

نام درس: ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۳۲) - آمار (۱۱۱۱۰۸۴) - ریاضیات و کاربردها - علوم کامپیوتر ۸۹ - زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰
 آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۷) - علوم کامپیوتر ستتی (۱۱۱۱۱۰۲) - علوم کامپیوتر - فناوری - تجميع (۱۱۱۱۰۹۹) - فناوری ستتی (۱۱۱۱۰۹۹)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: - مجاز است.

امام خمینی (ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. قلمرو تابع $f(x) = \frac{|5x-8|}{2x^2+1}$ برابر است با:

- الف. R ب. $(\frac{8}{5}, +\infty)$ ج. $(\frac{-1}{2}, \frac{1}{2})$ د. $(-\infty, \frac{-1}{2}) \cup (\frac{1}{2}, +\infty)$

۲. کدام تساوی یک تابع را معرفی می کند؟

- الف. $x^2 + y^2 = 1$ ب. $y + x^2 = 1$ ج. $\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{4} = 1$ د. $y^2 + x + 1 \neq 0$

۳. اگر $g(x) = x^2 + 1$, $f(x) = \sqrt{2x}$ آنگاه:

- الف. $(gof)(x) = 2x, x \geq 1$ ب. $(gof)(x) = 2x + 1, x \geq 0$ ج. $(gof)(x) = 2\sqrt{(x^2 + 1)}, x \in R$ د. $(gof)(x) = 2\sqrt{x^2 + 1}, x \geq 0$

۴. حد کسر $\frac{x^5 - 1}{x - 1}$ برای $x \rightarrow 1$ کدام است؟

- الف. ۰ ب. ۵ ج. ۴ د. ۳

۵. اگر تابع $f(x) = \begin{cases} ax^2 + 1 & x > 1 \\ x + b & x \leq 1 \end{cases}$ پیوسته و مشتق پذیر باشد $a + b$ کدام است؟

- الف. $\frac{1}{2}$ ب. $\frac{3}{2}$ ج. ۱ د. ۲

۶. نمودار تابع $f(x) = 3x^2 - 4x + 9$ در نقطه ای به طول $x = 1$ کدام وضعیت را دارد؟

- الف. ماکزیمم نسبی دارد. ب. مینیمم نسبی دارد. ج. نقطه عطف دارد. د. نقطه ای عادی است.

نام درس: ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۳۲) - آمار (۱۱۱۱۰۸۴) - ریاضیات و کاربردها - علوم کامپیوتر ۸۹ - زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰
 آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۷) - علوم کامپیوتر ستتی (۱۱۱۱۱۰۲) - علوم کامپیوتر - فناوری - تجميع (۱۱۱۱۰۹۹) - فناوری ستتی (۱۱۱۱۰۹۹)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: — مجاز است.

امام خمینی (ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. قلمرو تابع $f(x) = \frac{|5x-8|}{2x^2+1}$ برابر است با:

- الف. R ب. $(\frac{8}{5}, +\infty)$ ج. $(\frac{-1}{2}, \frac{1}{2})$ د. $(-\infty, \frac{-1}{2}) \cup (\frac{1}{2}, +\infty)$

۲. کدام تساوی یک تابع را معرفی می‌کند؟

- الف. $x^2 + y^2 = 1$ ب. $y + x^2 = 1$ ج. $\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{4} = 1$ د. $y^2 + x + 1 \neq 0$

۳. اگر $g(x) = x^2 + 1$, $f(x) = \sqrt{2x}$ آنگاه:

- الف. $(g \circ f)(x) = 2x, x \geq 1$ ب. $(g \circ f)(x) = 2x + 1, x \geq 0$ ج. $(g \circ f)(x) = 2\sqrt{(x^2 + 1)}, x \in R$ د. $(g \circ f)(x) = 2\sqrt{x^2 + 1}, x \geq 0$

۴. حد کسر $\frac{x^5 - 1}{x - 1}$ برای $x \rightarrow 1$ کدام است؟

- الف. ۰ ب. ۵ ج. ۴ د. ۳

۵. اگر تابع $f(x) = \begin{cases} ax^2 + 1 & x > 1 \\ x + b & x \leq 1 \end{cases}$ پیوسته و مشتق پذیر باشد $a + b$ کدام است؟

- الف. $\frac{1}{2}$ ب. $\frac{3}{2}$ ج. ۱ د. ۲

۶. نمودار تابع $f(x) = 3x^2 - 4x + 9$ در نقطه‌ای به طول $x = 1$ کدام وضعیت را دارد؟

- الف. ماکزیمم نسبی دارد. ب. مینیمم نسبی دارد. ج. نقطه عطف دارد. د. نقطه‌ای عادی است.

نام درس: ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۳۲) - آمار (۱۱۱۱۰۸۴) - ریاضیات و کاربردها - علوم کامپیوتر ۸۹ - زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰
 آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۷) - علوم کامپیوتر ستتی (۱۱۱۱۱۰۲) - علوم کامپیوتر - فناوری - تجميع (۱۱۱۱۰۹۹) - فناوری ستتی (۱۱۱۱۰۹۹)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: — مجاز است.

۷. تابع $f(x) = 5x^4 - x^5$ چند نقطه عطف دارد؟

- الف. ۱ ب. ندارد ج. ۲ د. ۳

۸. نمودار تابع $f(x) = \frac{2x^3 - 7x + 7}{x^3 - 4x + 5}$ چند مجانب دارد؟

- الف. صفر ب. ۱ ج. ۲ د. ۳

۹. انتگرال $\int_1^2 x\sqrt{x-1} dx$ برابر است با:

- الف. $\frac{15}{16}$ ب. $\frac{6}{15}$ ج. $\frac{16}{15}$ د. $\frac{15}{6}$

۱۰. انتگرال $\int \sin 5x \cos 3x dx$ برابر است با:

- الف. $-\frac{1}{4} \cos 2x - \frac{1}{16} \cos 8x + C$ ب. $\frac{1}{4} \cos 2x + \frac{1}{16} \cos 8x + C$
 ج. $-\frac{1}{4} \cos 2x + \frac{1}{16} \cos 8x + C$ د. $\frac{1}{4} \cos 2x - \frac{1}{16} \cos 8x + C$

۱۱. مقدار متوسط $f(x) = x^2$ روی بازه $[0, 1]$ برابر است با:

- الف. $\sqrt{3}$ ب. $\frac{1}{3}$ ج. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ د. ۳

۱۲. $\int \frac{dx}{x+2}$ برابر است با:

- الف. $\ln|x+2| + C$ ب. $\ln|x| + C$ ج. $(x+2)^2 + C$ د. $\frac{1}{x+2} + C$

نام درس: ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۳۲) - آمار (۱۱۱۱۰۸۴) - ریاضیات و کاربردها - علوم کامپیوتر ۸۹ - زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰
 آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۷) - علوم کامپیوتر ستتی (۱۱۱۱۱۰۲) - علوم کامپیوتر - فناوری - تجميع (۱۱۱۱۰۹۹) - فناوری ستتی (۱۱۱۱۰۹۹)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: — مجاز است.

۱۳. مقدار $\sec^{-1}(-1)$ برابر است با:

- الف. صفر ب. π ج. $\frac{\pi}{2}$ د. -1

۱۴. $\int \frac{dx}{x^2 - 16}$ برابر است با:

- الف. $\frac{1}{4} \sec^{-1}\left(\frac{x}{4}\right) + c$ ب. $\frac{1}{16} \cos^{-1}\left(\frac{x}{4}\right) + c$ ج. $\frac{1}{4} \cos^{-1}\left(\frac{x}{4}\right) + c$ د. $\frac{1}{16} \sec^{-1}\left(\frac{x}{4}\right) + c$

۱۵. $\int x \sin x dx$ برابر است با:

- الف. $x \sin x + \cos x + c$ ب. $x \cos x + c$ ج. $-x \cos x + \sin x + c$ د. $\frac{1}{2} x^2 \cos x + c$

۱۶. مشتق تابع $f(x) = e^x \sinh x$ برابر است با:

- الف. e^x ب. $e^x \cosh x$ ج. e^{2x} د. صفر

۱۷. $\int \frac{dx}{\sqrt{(5-x^2)^3}}$ برابر است با:

- الف. $\frac{1}{5\sqrt{5-x^2}} + c$ ب. $\frac{x}{\sqrt{5-x^2}} + c$ ج. $\frac{1}{\sqrt{5-x^2}} + c$ د. $\frac{1}{5} \cdot \frac{x}{\sqrt{5-x^2}} + c$

۱۸. مختصات قطبی نقطه $(-1, 1)$ برابر است با:

- الف. $(\sqrt{2}, \frac{3\pi}{4})$ ب. $(\sqrt{2}, \pi)$ ج. $(0, \pi)$ د. $(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{\pi}{4})$

نام درس: ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۳۲) - آمار (۱۱۱۱۰۸۴) - ریاضیات و کاربردها - علوم کامپیوتر ۸۹ - زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰
 آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۷) - علوم کامپیوتر ستتی (۱۱۱۱۱۰۲) - علوم کامپیوتر - فناوری - تجميع (۱۱۱۱۰۹۹) - فناوری ستتی (۱۱۱۱۰۹۹)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: — مجاز است.

۱۹. معادله دایره $x^p + y^p = a^p$ در مختصات قطبی برابر است با:

الف. $r = \frac{1}{a}$ ب. $r = a^p$ ج. $r = |a|$ د. $r = \sqrt{a}$

۲۰. مساحت ناحیه محدود به نمودار توابع $y = \sqrt{x}$, $y = x^3$ برابر است با:

الف. $\frac{5}{12}$ ب. $\frac{1}{12}$ ج. $\frac{12}{15}$ د. $\frac{15}{12}$

۲۱. طول دلوar $r = 1 + \cos \theta$ برابر است با:

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

۲۲. $\lim_{x \rightarrow 0^+} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{\sin x} \right)$ برابر است با:

الف. 0 ب. 1 ج. -1 د. $+\infty$

۲۳. $\int_a^{+\infty} \sin x dx$ برابر است با:

الف. صفر ب. $\frac{\pi}{2}$ ج. a د. انتگرال واگراست

۲۴. عبارت $\frac{i^{80} - i + 1}{i^4 + i}$ برابر است با:

الف. $-i$ ب. i ج. صفر د. -1

نام درس: ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۳۲) - آمار (۱۱۱۱۰۸۴) - ریاضیات و کاربردها - علوم کامپیوتر ۸۹ - زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰
 آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۷) - علوم کامپیوتر ستتی (۱۱۱۱۱۰۲) - علوم کامپیوتر - فناوری - تجميع (۱۱۱۱۰۹۹) - فناوری ستتی (۱۱۱۱۰۹۹)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: — مجاز است.

۲۵. فرم مثلثاتی عدد مختلط $Z = -i$ برابر است با:

الف. $-\cos 0 + i \sin 0$ ب. $\sqrt{2}(\cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4})$

ج. $\cos \frac{3\pi}{2} + i \sin \frac{3\pi}{2}$ د. $\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}$

سوالات تشریحی

هر سوال تشریحی ۲ نمره

۱. در میان کلیه استوانه‌هایی که مجموع شعاع قاعده و ارتفاعشان برابر عدد ثابت a باشد کدامیک حجم بیشتری دارند.

۲. الف. $\lim_{x \rightarrow 0} y = (\cos x)^{\frac{1}{x^2}}$ را بدست آورید.

ب. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x}{x-1} - \frac{1}{\ln x}$ را بدست آورید.

۳. انتگرال زیر را حل کنید.

$$\int \frac{x^3 - 2}{x^2 + 1} dx$$

۴. انتگرال زیر را حل کنید.

$$\int \frac{\sqrt{x^2 - 25}}{x} dx$$

۵. مرکز جرم ناحیه محدود به دو منحنی $y = \cos x$, $y = \sin x$ و خط $x = \pi$, $x = \frac{\pi}{2}$ را بدست آورید.

نام درس: ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۳۲) - آمار (۱۱۱۱۰۸۴) - ریاضیات و کاربردها - علوم کامپیوتر ۸۹ - زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰
 آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۷) - علوم کامپیوتر سنتی (۱۱۱۱۱۰۲) - علوم کامپیوتر - فناوری - تجميع (۱۱۱۱۰۹۹) - فناوری سنتی (۱۱۱۱۰۹۹)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: — مجاز است.

۷. تابع $f(x) = 5x^4 - x^5$ چند نقطه عطف دارد؟

- الف. ۱ ب. ندارد ج. ۲ د. ۳

۸. نمودار تابع $f(x) = \frac{2x^3 - 7x + 7}{x^3 - 4x + 5}$ چند مجانب دارد؟

- الف. صفر ب. ۱ ج. ۲ د. ۳

۹. انتگرال $\int_1^2 x\sqrt{x-1} dx$ برابر است با:

- الف. $\frac{15}{16}$ ب. $\frac{6}{15}$ ج. $\frac{16}{15}$ د. $\frac{15}{6}$

۱۰. انتگرال $\int \sin 5x \cos 3x dx$ برابر است با:

- الف. $-\frac{1}{4} \cos 2x - \frac{1}{16} \cos 8x + C$ ب. $\frac{1}{4} \cos 2x + \frac{1}{16} \cos 8x + C$
 ج. $-\frac{1}{4} \cos 2x + \frac{1}{16} \cos 8x + C$ د. $\frac{1}{4} \cos 2x - \frac{1}{16} \cos 8x + C$

۱۱. مقدار متوسط $f(x) = x^2$ روی بازه $[0, 1]$ برابر است با:

- الف. $\sqrt{3}$ ب. $\frac{1}{3}$ ج. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ د. ۳

۱۲. $\int \frac{dx}{x+2}$ برابر است با:

- الف. $\ln|x+2| + C$ ب. $\ln|x| + C$ ج. $(x+2)^2 + C$ د. $\frac{1}{x+2} + C$

نام درس: ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۳۲) - آمار (۱۱۱۱۰۸۴) - ریاضیات و کاربردها - علوم کامپیوتر ۸۹ - زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰
 آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۷) - علوم کامپیوتر ستتی (۱۱۱۱۱۰۲) - علوم کامپیوتر - فناوری - تجميع (۱۱۱۱۰۹۹) - فناوری ستتی (۱۱۱۱۰۹۹)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: — مجاز است.

۱۳. مقدار $\sec^{-1}(-1)$ برابر است با:

- الف. صفر ب. π ج. $\frac{\pi}{2}$ د. -1

۱۴. $\int \frac{dx}{x^2 - 16}$ برابر است با:

- الف. $\frac{1}{4} \sec^{-1}\left(\frac{x}{4}\right) + c$ ب. $\frac{1}{16} \cos^{-1}\left(\frac{x}{4}\right) + c$ ج. $\frac{1}{4} \cos^{-1}\left(\frac{x}{4}\right) + c$ د. $\frac{1}{16} \sec^{-1}\left(\frac{x}{4}\right) + c$

۱۵. $\int x \sin x dx$ برابر است با:

- الف. $x \sin x + \cos x + c$ ب. $x \cos x + c$ ج. $-x \cos x + \sin x + c$ د. $\frac{1}{2} x^2 \cos x + c$

۱۶. مشتق تابع $f(x) = e^x \sinh x$ برابر است با:

- الف. e^x ب. $e^x \cosh x$ ج. e^{2x} د. صفر

۱۷. $\int \frac{dx}{\sqrt{(5-x^2)^3}}$ برابر است با:

- الف. $\frac{1}{5\sqrt{5-x^2}} + c$ ب. $\frac{x}{\sqrt{5-x^2}} + c$ ج. $\frac{1}{\sqrt{5-x^2}} + c$ د. $\frac{1}{5} \cdot \frac{x}{\sqrt{5-x^2}} + c$

۱۸. مختصات قطبی نقطه $(-1, 1)$ برابر است با:

- الف. $(\sqrt{2}, \frac{3\pi}{4})$ ب. $(\sqrt{2}, \pi)$ ج. $(0, \pi)$ د. $(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{\pi}{4})$

نام درس: ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۳۲) - آمار (۱۱۱۱۰۸۴) - ریاضیات و کاربردها - علوم کامپیوتر ۸۹ - زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰
 آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۷) - علوم کامپیوتر ستتی (۱۱۱۱۱۰۲) - علوم کامپیوتر - فناوری - تجميع (۱۱۱۱۰۹۹) - فناوری ستتی (۱۱۱۱۰۹۹)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: — مجاز است.

۱۹. معادله دایره $x^p + y^p = a^p$ در مختصات قطبی برابر است با:

الف. $r = \frac{1}{a}$ ب. $r = a^p$ ج. $r = |a|$ د. $r = \sqrt{a}$

۲۰. مساحت ناحیه محدود به نمودار توابع $y = \sqrt{x}$, $y = x^3$ برابر است با:

الف. $\frac{5}{12}$ ب. $\frac{1}{12}$ ج. $\frac{12}{15}$ د. $\frac{15}{12}$

۲۱. طول دلوar $r = 1 + \cos \theta$ برابر است با:

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

۲۲. $\lim_{x \rightarrow 0^+} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{\sin x} \right)$ برابر است با:

الف. 0 ب. 1 ج. -1 د. $+\infty$

۲۳. $\int_a^{+\infty} \sin x dx$ برابر است با:

الف. صفر ب. $\frac{\pi}{2}$ ج. a د. انتگرال واگراست

۲۴. عبارت $\frac{i^{80} - i + 1}{i^4 + i}$ برابر است با:

الف. $-i$ ب. i ج. صفر د. -1

نام درس: ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۳۲) - آمار (۱۱۱۱۰۸۴) - ریاضیات و کاربردها - علوم کامپیوتر ۸۹ - زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰
 آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۷) - علوم کامپیوتر ستتی (۱۱۱۱۱۰۲) - علوم کامپیوتر - فناوری - تجميع (۱۱۱۱۰۹۹) - فناوری ستتی (۱۱۱۱۰۹۹)
 گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: - مجاز است.

۲۵. فرم مثلثاتی عدد مختلط $Z = -i$ برابر است با:

الف. $-\cos 0 + i \sin 0$ ب. $\sqrt{2}(\cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4})$

ج. $\cos \frac{3\pi}{2} + i \sin \frac{3\pi}{2}$ د. $\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}$

سؤالات تشریحی

هر سوال تشریحی ۲ نمره

۱. در میان کلیه استوانه‌هایی که مجموع شعاع قاعده و ارتفاعشان برابر عدد ثابت a باشد کدامیک حجم بیشتری دارند.

۲. الف. $\lim_{x \rightarrow 0} y = (\cos x)^{\frac{1}{x^2}}$ را بدست آورید.

ب. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x}{x-1} - \frac{1}{\ln x}$ را بدست آورید.

۳. انتگرال زیر را حل کنید.

$$\int \frac{x^3 - 2}{x^2 + 1} dx$$

۴. انتگرال زیر را حل کنید.

$$\int \frac{\sqrt{x^2 - 25}}{x} dx$$

۵. مرکز جرم ناحیه محدود به دو منحنی $y = \cos x$, $y = \sin x$ و خط $x = \pi$, $x = \frac{\pi}{2}$ را بدست آورید.

نام درس: مبانی ریاضی - مبانی علوم ریاضی
 رشته تحصیلی: کد درس: ریاضی (محض و کاربردی) - آموزش ریاضی: (۱۱۱۱۰۳۳) - آمار (۱۱۱۱۰۹۰) -
 آمار و کاربردها - ریاضیات و کاربردها - علوم کامپیوتر (۱۱۱۱۳۰۹)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

امام خمینی^(ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. اگر $A = \{\emptyset, \{\emptyset\}, \{\{\emptyset\}\}, \{\{\emptyset\}, \emptyset\}\}$ مطلوبست تعداد اعضای مجموعه $P(A)$:

الف. ۴ ب. ۲ ج. ۱۶ د. ۸

۲. اگر A یک مجموعه و \mathcal{A} مجموعه‌ای از مجموعه‌ها باشد کدام گزینه غلط است؟

الف. $A \cup (\cap_{X \in \mathcal{A}} X) = \cap_{X \in \mathcal{A}} (A \cup X)$ ب. $A \cap (\cup_{X \in \mathcal{A}} X) = \cup_{X \in \mathcal{A}} (A \cap X)$

ج. $P(\cap_{X \in \mathcal{A}} X) = \cap_{X \in \mathcal{A}} P(X)$ د. $P(\cup_{X \in \mathcal{A}} X) \subseteq \cup_{X \in \mathcal{A}} P(X)$

۳. کدام گزینه بیانگر یک گزاره است.

الف. امروز شنبه یا یکشنبه است؟ ب. چه هوای سردی است.

ج. امروز شنبه یا یکشنبه است. د. فردا برو مدرسه

۴. جدول درستی روبرو مربوط به کدام گزاره است:

؟	q	p
۱	۱	۱
۰	۰	۱
۰	۱	۰
۱	۰	۰

الف. $p \Rightarrow q$ ب. $q \Rightarrow p$ ج. $p \Leftrightarrow q$ د. $p \Rightarrow p \vee q$

۵. کدام گزینه همیشه غلط است؟

الف. $\sim(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow p \wedge \sim q$ ب. $(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (\sim p \vee q)$

ج. $(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow \sim(p \wedge \sim q)$ د. $(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (\sim q \Rightarrow p)$

۶. اگر U مجموعه جهانی و $\forall x P_x$ ، $\exists x P_x$ به ترتیب جمله عمومی و جمله وجودی باشند کدام گزینه صحیح است؟

الف. اگر $P = U$ آنگاه جمله عمومی $\forall x P_x$ غلط است.

ب. اگر $P \neq U$ آنگاه جمله عمومی $\forall x P_x$ درست است.

ج. اگر $P \neq \emptyset$ آنگاه جمله وجودی $\exists x P_x$ درست است.

د. اگر $P = \emptyset$ آنگاه جمله وجودی $\exists x P_x$ درست است.

نام درس: مبانی ریاضی - مبانی علوم ریاضی
 رشته تحصیلی: گد درس: ریاضی (محض و کاربردی) - آموزش ریاضی: (۱۱۱۱۰۳۳) - آمار (۱۱۱۱۰۹۰) -
 آمار و کاربردها - ریاضیات و کاربردها - علوم کامپیوتر (۱۱۱۱۳۰۹)
 گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۷. حاصل بحث روبرو کدام است؟

$$\forall x (P_x \Rightarrow Q_x)$$

$$\forall x (\sim R_x \Rightarrow \sim Q_x)$$

$$\forall x (R_x \Rightarrow S_x)$$

$$\forall x (P_x \Rightarrow S_x) \text{ ب.}$$

$$\exists x (S_x \Rightarrow P_x) \text{ د.}$$

$$\forall x (S_x \Rightarrow P_x) \text{ الف.}$$

$$\exists x (P_x \Rightarrow S_x) \text{ ج.}$$

۸. اگر f, g دو تابع باشند آنگاه کدام گزینه درست است؟

$$\text{ran}(f \circ g) \subseteq \text{ran}(g) \text{ ب.}$$

$$\text{ran}(g) \subseteq \text{ran}(f \circ g) \text{ د.}$$

$$\text{dom}(f \circ g) \subseteq \text{dom}(f) \text{ الف.}$$

$$\text{dom}(f \circ g) \subseteq \text{dom}(g) \text{ ج.}$$

۹. اگر $X, X' \subseteq A, f: A \rightarrow B$ آنگاه کدام گزینه درست است؟

$$f[X \cup X'] = f[X] \cup f[X'] \text{ ب.}$$

$$f[X \cap X'] = f[X] \cap f[X'] \text{ د.}$$

$$f[X'] = \text{dom}[f \mid x] \text{ الف.}$$

$$f[X \cap X'] = f[X] \cap f[X'] \text{ ج.}$$

۱۰. هرگاه $\mathcal{A} = \{\{1, 2\}, \{3\}, \emptyset\}$ با مجموعه اندیس $I = \{1, 2\}$ آنگاه $\prod_{i=1}^2 A_i$ چند عضو دارد؟

$$\text{الف. ۴ عضو}$$

$$\text{ب. ۲ عضو}$$

$$\text{ج. ۴ عضو}$$

$$\text{د. ۲ عضو}$$

۱۱. کدام گزینه صحیح است؟

$$\text{الف. رابطه } S \text{ روی } R \text{ به صورت } xSy \Leftrightarrow |x| \leq |y| \text{ متقارن است.}$$

$$\text{ب. رابطه } S \text{ روی } R \text{ به صورت } xSy \Leftrightarrow x^2 + y^2 = 1 \text{ انتقالی است.}$$

$$\text{ج. رابطه } R \text{ روی } Z \text{ به صورت } xRy \Leftrightarrow x^2 + x = y^2 + y \text{ انعکاسی است.}$$

$$\text{د. رابطه } R \text{ روی } P(A) \text{ (مجموعه غیر تهی است) به صورت } xRy \Leftrightarrow X \subseteq Y \text{ متقارن است.}$$

نام درس: مبانی ریاضی - مبانی علوم ریاضی
 رشته تحصیلی: گد درس: ریاضی (محض و کاربردی) - آموزش ریاضی: (۱۱۱۱۰۳۳) - آمار (۱۱۱۱۰۹۰) -
 آمار و کاربردها - ریاضیات و کاربردها - علوم کامپیوتر (۱۱۱۱۳۰۹)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۱۲. اگر \sim یک رابطه هم ارزی روی مجموعه غیر تهی A باشد آنگاه:

الف. عنصری از $\frac{A}{\sim}$ وجود دارد که عضوی نداشته باشد.

ب. همه اعضای $\frac{A}{\sim}$ دارای یک عضو مشترک هستند.

ج. اجتماع همه عناصر $\frac{A}{\sim}$ برابر اشتراک آنهاست.

د. هر دو عنصر متمایز $\frac{A}{\sim}$ جدا از همند.

۱۳. فرض کنید $A \subseteq B$, α کران پایین B و $\inf B = \beta$ و γ کوچکترین عضو B باشد آنگاه کدام گزینه صحیح است؟
 الف. $\alpha \leq \beta$ ب. $\alpha = \beta = \gamma$ ج. $\alpha > \beta$ د. $\beta \in B$

۱۴. اگر A, B, C, D سه مجموعه غیر تهی بودند و $A \sim B$ و $C \sim D$ کدام گزینه همیشه برقرار نیست؟

الف. $A \cup C \sim B \cup D$ ب. $A \times C \sim B \times D$

ج. $A_C \sim B_D$ د. $A \times C \times A \sim B \times D \times B$

۱۵. کدام گزینه صحیح است؟

الف. $N_{\{0,1\}} \sim Q$ ب. $N_{\{0,1\}} \sim P(N)$

ج. $P(N) \sim P(R)$ د. $P(Q) = P(Q^c)$

۱۶. اگر A, B دو مجموعه غیر تهی متناهی باشند کدام گزینه غلط است؟

الف. $|P(A)| = 2^{|A|}$ ب. $|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$

ج. $|A_B| = |A|^{|B|}$ د. $|A \times B| = |A| \cdot |B|$

۱۷. کدام گزینه غلط است؟

الف. $n + N_0 = N_0$ $n \in N$ ب. $N_0 + N_0 = 2N_0$

ج. $N_0 \cdot N_0 = N_0$ د. $2^{N_0} = N_0$

۱۸. اگر منظور از $card(A)$ عدد اصلی A باشد و E مجموعه اعداد زوج باشد آنگاه:

الف. $card(R) = card(Q)$ ب. $card(N) > card(E)$

ج. $card(E) = card(Q \times Q \times Q)$ د. $card(0,1) < card(R)$

۱۹. گزینه غلط کدام است؟

الف. عمل جمع روی N شرکت پذیر است. ب. عمل ضرب روی N شرکت پذیر است.

ج. عمل ضرب روی N جابه جایی است. د. عمل تفاضل روی N جابه جایی است.

نام درس: مبانی ریاضی - مبانی علوم ریاضی
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی (محض و کاربردی) - آموزش ریاضی: (۱۱۱۱۰۳۳) - آمار (۱۱۱۱۰۹۰) -
 آمار و کاربردها - ریاضیات و کاربردها - علوم کامپیوتر (۱۱۱۱۳۰۹)
 گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۲۰. فرض کنید $m, n, p, q \in N$ آنگاه:

الف. $m \leq n \wedge p \leq q \Rightarrow m + p < n + q$
 ب. $m \leq n \wedge p < q \Rightarrow mp \geq nq$
 ج. $m + p < n + p \Rightarrow m \geq n$
 د. $mp < n p \Rightarrow m < n$

«سؤالات تشریحی»

بارم هر سؤال ۲ نمره می باشد.

۱. گزاره همیشه درست را تعریف کنید و با استفاده از جدول درستی گزارهها ثابت کنید گزاره زیر همیشه درست است:

$$\sim (p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (p \wedge \sim q)$$

۲. الف. فرض کنید $f: A \rightarrow B$, $Y \subseteq \text{ran}(f)$ آنگاه نشان دهید $f[f^{-1}[Y]] = Y$

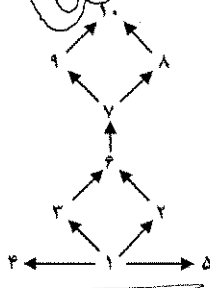
ب. با عضوگیری نشان دهید: $(\bigcup_{i \in I} A_i) \cap (\bigcup_{j \in J} B_j) = \bigcup_{i \in I} \bigcup_{j \in J} (A_i \cap B_j)$

۳. الف. رابطه هم نهشتی روی اعداد صحیح را تعریف کنید.

ب. اگر \sim یک رابطه هم ارزی روی مجموعه غیر تهی A باشد و $a, b \in A$ ثابت کنید:

$$a + b \Leftrightarrow \frac{a}{\sim} \cap \frac{b}{\sim} = \emptyset$$

۴. فرض کنید $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ و رابطه \leq را روی A به صورت زیر تعریف کرده ایم:



الف. کوچکترین و بزرگترین عنصر A را در صورت وجود پیدا کنید.

ب. عناصر مینیمال و ماکسیمال A را در صورت وجود بیابید.

ج. اگر $B = \{2, 6, 7, 8, 9\}$ مطلوبست: $\sup B$ و $\inf(B)$

۵. عدد اصلی یک مجموعه را تعریف کرده، ثابت کنید: $N_0 \cdot N_0 = N_0$

نام درس: ریاضی عمومی ۲
 رشته تحصیلی: گد درس: ریاضی کاربردی و محض (۱۱۱۱۰۳۴) - ریاضیات کاربردها (۱۱۱۱۳۰۸)
 علوم کامپیوتر ۸۹ - آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۸)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰
 مجاز است: استفاده از: یک (۱)

امام خمینی (ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. دنباله $\{a_n\}$ با ضابطه $a_n = \frac{2n+1}{2n-1}$ در کدام شرط صدق می کند؟

الف. نزولی

ب. صعودی

ج. نه صعودی و نه نزولی

د. ثابت

۲. کدام یک از دنباله های زیر یک دنباله کوشی است؟

الف. $\{5^{n+1}\}$

ب. $\{(-1)^n\}$

ج. $\{a^n\} (0 < a < 1)$

د. $\{\cos n\}$

۳. فرض کنید دنباله $\{a_n\}$ با ضابطه $a_n = \frac{3a_{n-1} + 11}{9}$ داده شده باشد. در این صورت $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ برابر است با:

الف. $\frac{11}{9}$

ب. $\frac{11}{6}$

ج. $\frac{6}{11}$

د. $\frac{9}{11}$

۴. کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

الف. اگر $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ آنگاه سری $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ همگراست.

ب. سری هندسی $\sum_{n=1}^{\infty} a^n$ به ازاء هر a همگراست.

ج. اگر سری $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ همگرا باشد آنگاه سری $\sum_{n=-m}^{\infty} a_n$ و اگر است.

د. سری $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ همگراست اگر و فقط اگر

$$\forall \varepsilon > 0, \exists N, \forall n > N \quad \forall p \in \mathbb{N} \Rightarrow |a_{n+1} + a_{n+2} + \dots + a_{n+p}| < \varepsilon$$

۵. کدام یک از سری های زیر همگراست؟

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

ب. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt{n}}$

ج. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(\ln n)^p}$

د. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\log n!}$

نام درس: ریاضی عمومی ۲
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی کاربردی و محض (۱۱۱۱۰۳۴) - ریاضیات کاربردها (۱۱۱۱۳۰۸)
 علوم کامپیوتر ۸۹ - آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۸)
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: مجاز است.

۶. اگر $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p} = A$ در این صورت مقدار $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^p}$ برابر است با:

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

۷. اگر $f(x) = e^x$ در این صورت بسط مک لورن تابع f عبارتست از:

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

۸. اگر $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ در این صورت ماتریس معکوس A عبارت است از $(adj A)$

ب. $\begin{pmatrix} 6 & -1 & -5 \\ 2 & -5 & 4 \\ 3 & -3 & -1 \end{pmatrix}$

الف. $\begin{pmatrix} 6 & 1 & -5 \\ -2 & -5 & 4 \\ -3 & 3 & -1 \end{pmatrix}$

د. $\begin{pmatrix} 6 & 1 & 5 \\ -2 & -5 & -4 \\ -3 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

ج. $\begin{pmatrix} -6 & 1 & -5 \\ -2 & -5 & 4 \\ 3 & 3 & -1 \end{pmatrix}$

۹. اگر $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ در این صورت $R(A)$ (رتبه ماتریس A) برابر است با:

- الف. ۳ ب. ۲ ج. ۱ د. صفر

۱۰. مجموعه $S = \{(x, y, 0) \mid x, y \in R\}$ یک زیر فضای برداری R^3 است. بُعد این فضای برداری برابر است با:

- الف. ۱ ب. ۲ ج. ۳ د. صفر

نام درس: ریاضی عمومی ۲
 رشته تحصیلی: / گد درس: ریاضی کاربردی و محض (۱۱۱۱۰۳۴) - ریاضیات کاربردها (۱۱۱۱۳۰۸)
 علوم کامپیوتر ۸۹ - آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۸)
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: مجاز است.

۱۱. اگر $f: R^n \rightarrow R^n$ یک تابع خطی و f یک به یک باشد در این صورت:
 الف. $\dim \ker f = n$
 ب. $\dim \text{Rang } f = 0$

ج. $\dim \ker f = 0$
 د. $\dim \text{Rang } f \neq n$

۱۲. اگر $f: R^3 \rightarrow R^3$ یک تبدیل خطی با ماتریس $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ باشد در این صورت مقادیر ویژه f عبارتند از:

الف. $\lambda = 0$
 ب. $\lambda = -1$
 ج. $\lambda = \pm 1$
 د. $\lambda = 1$

۱۳. معادله استوانه‌ای که هادی آن $C: \begin{cases} y = 4x^2 \\ z = 0 \end{cases}$ و مولد آن خط $x = y = z$ باشد، عبارت است از:

الف. $4x^2 + 4z^2 = y$
 ب. $4x^2 + 4y^2 + z = 0$

ج. $4x^2 + 4z^2 - 8xz - y + z = 0$
 د. $4x^2 + 4z^2 - 8xz = 0$

۱۴. هر گاه r عددی ثابت و مثبت باشد در این صورت نمودار معادله $P = r$ در دستگاه مختصات کروی عبارت است از:

الف. نیم صفحه
 ب. مخروط
 ج. دایره
 د. کره

۱۵. مشتق تابع $f(x) = (e^{1-x^2}, \ln x, 1-x^2)$ در نقطه $x = \frac{1}{p}$ عبارت است از:

الف. $(\frac{3}{e^4}, 2, -\frac{3}{4})$
 ب. $(-e^4, 2, -1)$

ج. $(e^4, 2, -\frac{3}{4})$
 د. وجود ندارد

۱۶. مکان ذره‌ای در لحظه t عبارتست از $R(t) = re^t i + re^{-t} j$. در این صورت مسیر حرکت این متحرک روی کدام یک از منحنی‌های زیر است؟

الف. $y = x$
 ب. $y = -x$
 ج. $y = \frac{1}{4}x$
 د. $y = \frac{4}{x}$

۱۷. انحناء منحنی C با معادلات پارامتری $\begin{cases} x = 3 \cos t \\ y = 4 \sin t \end{cases}$ در لحظه $t = 0$ برابر است با:

الف. ۳
 ب. $\frac{16}{3}$
 ج. $\frac{3}{16}$
 د. ۱۶

نام درس: ریاضی عمومی ۲
 رشته تحصیلی: / کد درس: ریاضی کاربردی و محض (۱۱۱۱۰۳۴) - ریاضیات کاربردها (۱۱۱۱۳۰۸)
 علوم کامپیوتر ۸۹ - آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۸)
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: مجاز است.

۱۸. اگر منحنی f توسط طول قوس پارامتری شده باشد در اینصورت:

الف. $\frac{df}{ds} \neq 0$ ب. $\frac{ds}{dt} = 0$ ج. $|\frac{df}{ds}| = 1$ د. $|\frac{ds}{dt}| = 1$

۱۹. اگر بردار موضع متحرکی به صورت $f(t) = (a \cos t, a \sin t, bt)$ $t \in R$ باشد در این صورت بردار شتاب

الف. $(-a \cos t, -a \sin t, 0)$ ب. $(a \cos t, a \sin t, b)$ ج. $(-a \cos t, a \sin t, b)$ د. $(a \cos t, -a \sin t, b)$

۲۰. اگر مسیر متحرکی به صورت $f(t) = ti + tj + t^2k$ ($t \in R$) باشد، ماکزیمم انحناء مسیر در لحظه $t = 0$ عبارتست از:

الف. ۱ ب. ۲ ج. صفر د. $\frac{1}{2}$

سوالات تشریحی

۱. شعاع و فاصله همگرایی سری توان $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^{2n-1}}{2n-1}$ را تعیین کنید. (۲ نمره)

۲. مقادیر ویژه و بردارهای ویژه تبدیل خطی $f: R^3 \rightarrow R^3$ با ماتریس $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 0 \\ -2 & 1 & -2 \\ 0 & -2 & 0 \end{pmatrix}$ را بدست آورید. (۲ نمره)

۳. اگر خط D روی صفحه xoy و موازی با محور x ها، حول محور x ها دوران کند، یک استوانه حاصل می شود. معادله این استوانه را بنویسید. (۲ نمره)

۴. معادله دایره انحناء منحنی $y = e^x$ را در نقطه $A(0,1)$ بدست آورید. (۲ نمره)

۵. بردار یکه قائم و مولفه های مماس و قائم شتاب متحرک با ضابطه

$f(t) = a(\cos t + t \sin t)i + a(\sin t - t \cos t)j$ $\frac{\pi}{2} \leq t \leq \pi$ را بدست آورید. (۲ نمره)

نام درس: ریاضی عمومی ۳
 رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۳ - ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۳۵)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۷۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی (ر): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. حدود k در صورتیکه تابع $f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^k y}{x^p + y^p} & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & (x, y) = (0, 0) \end{cases}$ روی R^p پیوسته باشد کدام گزینه است؟

الف. $k > 2$

ب. $k \geq 2$

ج. $k > 1$

د. $k \geq 1$

۲. تابع $f(x, y) = e^x \sin xy$ مفروض است. $\frac{\partial^3 f}{\partial x \partial y \partial x}$ در نقطه $(1, 0)$ کدام عبارت است؟

الف. e

ب. $2e$

ج. $-e$

د. e^2

۳. مقدار تقریبی $\alpha = \sqrt{(3/0.2)^2 + (3/9.7)^2}$ با استفاده از دیفرانسیل توابع چند متغیره چقدر است؟

الف. $5/0.2$

ب. $4/9.98$

ج. $5/0.12$

د. $4/9.88$

۴. هرگاه $f(x, y) = xy$ و $x = u + v$ و $y = u - v$ کدام گزینه صحیح است؟

الف. $\frac{\partial^2 f}{\partial u^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial v^2} = 0$

ب. $\frac{\partial^2 f}{\partial u^2} - \frac{\partial^2 f}{\partial v^2} = 0$

ج. $\frac{\partial^2 f}{\partial u^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial v \partial u} = 0$

د. $\frac{\partial^2 f}{\partial v^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial v \partial u} = 0$

۵. معادله صفحه مماس بر کره $x^2 + y^2 + z^2 = 3$ در نقطه $(1, 1, 1)$ کدام مورد زیر است؟

الف. $x + y + z = 0$

ب. $x + y + z = 1$

ج. $x + y + z = 2$

د. $x + y + z = 3$

۶. هرگاه $f(x, y) = x^2 + y^2 + z^2$ و $U = (a, b, c)$ بردار یکه باشد و $A = \frac{1}{p}(a, b, c)$ مقدار $D_U f(A)$ چقدر است؟

الف. ۱

ب. $\frac{1}{p}$

ج. ۲

د. $\frac{3}{p}$

نام درس: ریاضی عمومی ۳
 رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۳ - ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۳۵)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۷۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۷. هرگاه $f(x, y) = x^3 + y^3 - 3xy$ نقاط $A(0, 0)$, $B(1, 1)$ چه نوع نقاطی هستند؟

الف. A اکسترمم و B زینی است.

ب. هر دو اکسترممند.

ج. A زینی و B اکسترمم است.

د. هر دو زینیند.

۸. مقدار انتگرال $\int_0^1 \int_0^1 ye^{xy} dx dy$ کدام است؟

الف. $e+2$

ب. $e-2$

ج. e

د. $2e$

۹. مقدار انتگرال $\int_0^1 \left(\int_x^1 e^{y^2} dy \right) dx$ کدام است؟

الف. $e-1$

ب. $e-2$

ج. $\frac{1}{2}(e+1)$

د. $\frac{1}{2}(e-2)$

۱۰. حجم جسم محصور به صفحات $y=1$ و $z=0$ و استوانه $y=x^2$ و $z=x^2+y^2$ کدام است؟

الف. $\frac{88}{105}$

ب. $\frac{44}{105}$

ج. $\frac{88}{125}$

د. $\frac{44}{125}$

۱۱. ناحیه انتگرالگیری $\int_{-1}^1 \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{\sqrt{1-x^2}} \int_0^{\sqrt{1-x^2-y^2}} dz dy dx$ کدام است؟

الف. کره‌ای به مرکز مبدا و شعاع یک

ب. کره‌ای به مرکز $(-1, 1)$ و شعاع یک

ج. نیم کره‌ای به مرکز مبدا و شعاع یک و پایین صفحه xy

د. نیم کره‌ای به مرکز مبدا و شعاع یک و بالای صفحه xy

نام درس: ریاضی عمومی ۳
 رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۳ - ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۳۵)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۷۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۱۲. تغییر متغیر قطبی ناحیه بین دو دایره $a^2 x^p + y^p =$ و $b^2 x^p + y^p =$ ($0 < a < b$)، را به

الف. یک دایره تبدیل می کند. ب. دو دایره تبدیل می کند.

ج. یک مستطیل تبدیل می کند. د. دو مستطیل تبدیل می کند.

۱۳. ژاکوبین مربوط به تغییر متغیر در دستگاه کروی کدامیک از موارد زیر است؟

الف. $r^p \sin \Phi$ ب. $-r^p \sin \Phi$ ج. $r \sin \Phi$ د. $-r \sin \Phi$

۱۴. با تغییر متغیر در دستگاه کروی انتگرال $\int_{-a}^a \int_{-\sqrt{a^p-x^p}}^{\sqrt{a^p-x^p}} \int_{-\sqrt{a^p-x^p-y^p}}^{\sqrt{a^p-x^p-y^p}} (x^p + y^p + z^p) dz dy dx$ به کدام صورت تبدیل می شود؟

الف. $\int_0^{\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^a r^p \sin \Phi dr d\theta d\Phi$ ب. $\int_0^{2\pi} \int_0^{\pi} \int_0^a r^p \sin \Phi dr d\theta d\Phi$

ج. $\int_0^{\pi} \int_0^{2\pi} \int_0^a r^p \sin^p \Phi dr d\theta d\Phi$ د. $\int_0^{2\pi} \int_0^{\pi} \int_0^a r^p \sin^p \Phi dr d\theta d\Phi$

۱۵. انتگرال خط میدان $F(x, y, z) = (xy, yz, zx)$ روی مسیر $r(t) = (t, t^p, t^p)$ برای $0 \leq t \leq 1$ چقدر است؟

الف. $\frac{1}{15}$

ب. $\frac{1}{18}$

ج. $\frac{2}{24}$

د. $\frac{2}{28}$

نام درس: ریاضی عمومی ۳
 رشته تحصیلی: / گد درس: ریاضی (آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۳ - ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۳۵)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۷۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۱۶. کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

- الف. انتگرال خط میدان گرادیان F روی یک ناحیه بستگی به مسیر دارد و روی مسیرهای بسته مخالف صفر است.
- ب. انتگرال خط میدان گرادیان F روی یک ناحیه بستگی به مسیر دارد و روی مسیرهای بسته صفر است.
- ج. انتگرال خط میدان گرادیان F روی یک ناحیه مستقل از مسیر است و روی مسیرهای بسته صفر است.
- د. انتگرال خط میدان گرادیان F روی یک ناحیه مستقل از مسیر است و روی مسیرهای بسته مخالف صفر است.

۱۷. انتگرال خط میدان $F(x, y) = (1 + x^2, x + y^2)$ روی نیم دایره $y = \sqrt{1 - x^2}$ چقدر است؟

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

۱۸. انتگرال خط $\int_C ydx - xdy$ را که C مرز ناحیه مربع $[2, 2] \times [-2, 2]$ در جهت مثبت است، کدام یک از گزینه های زیر می باشد؟

- الف. ۲۴ ب. -۲۴ ج. ۳۲ د. -۳۲

۱۹. رویه S مثلثی با رئوس $(0, 0, 1)$ و $(0, 1, 0)$ و $(1, 0, 0)$ می باشد انتگرال رویه $\int_S F \cdot n \, dS$ برای میدان

بردار $F(x, y, z) = (x, y, z)$ چقدر است؟

- الف. $\frac{1}{4}$ ب. $\frac{1}{3}$ ج. $\frac{1}{2}$ د. ۱

نام درس: ریاضی عمومی ۳
 رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۳ - ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۳۵)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۷۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۲۰. هرگاه $F(x, y, z) = (ax, by, cz)$ کدام گزینه صحیح است؟

الف. $\nabla F = (a, b, c)$ و $\text{curl} F = (1, 1, 1)$

ب. $\nabla F = (a, b, c)$ و $\text{curl} F = (0, 0, 0)$

ج. $\nabla F = (c, a, b)$ و $\text{curl} F = (1, 1, 1)$

د. $\nabla F = (c, a, b)$ و $\text{curl} F = (0, 0, 0)$

«سئوالات تشریحی»

«بار هر سؤال ۲ نمره»

۱. الف. هرگاه $f(x, y, z)$ یک تابع سه متغیره باشد و $x = u - v$ و $y = v - w$ و $z = w - u$ نشان دهید

$$\frac{\partial f}{\partial u} + \frac{\partial f}{\partial v} + \frac{\partial f}{\partial w} = 0$$

ب. معادله صفحه مماس بر رویه $x^2 + 2y^2 + 3z^2 = 11$ را در نقطه $P = (4, -1, 1)$ بدست آورید.

۲. انتگرال $\int_0^1 \left(\int_0^1 y \sin \pi x^y dx \right) dy$ را محاسبه کنید.

۳. حجم محصور به صفحه‌های $x + y = 1$ ، $z = x + y$ ، $z = 0$ ، $y = 0$ ، $x = 0$ را محاسبه کنید.

۴. هرگاه D ناحیه محصور به خطوط $y - 2x = -2$ و $x - 2y = 1$ و $x + y = 1$ و $x + y = 4$ باشد

انتگرال $\iint_D (x + y)^3 dx dy$ را بدست آورید.

نام درس: ریاضی عمومی ۳
 رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۳ - ریاضی محض و کاربرد ی ۱۱۱۱۰۳۵)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۷۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۵. الف. انتگرال خط میدان $F(x, y) = (y + 3x^2, x + 1)$ را از نقطه $(-1, 0)$ تا نقطه $(1, 0)$ روی نیم دایره $y = \sqrt{1 - x^2}$ محاسبه کنید.

ب. انتگرال خط $\int_C y dx - x dy$ را برای C که مرز ناحیه مربع $[-1, 1] \times [-1, 1]$ در جهت مثبت است محاسبه کنید.

www.Sanjesh3.com

نام درس: معادلات ديفرانسيل
 رشته تحصيلي / گد درس: رياضى محض و کاربردى (۱۱۱۱۰۳۶) - مهندسى کامپيوتر (ستى و تجميع ۱۱۱۱۰۹۴) زمان آزمون (دقيقه): ۵۰ نثريخى: ۷۰
 مهندسى فناورى اطلاعات (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۰۱) - بخش صنايع (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۱۰) - آموزش رياضى (۱۱۱۱۲۸۴)
 کد سرى سؤال: يک (۱) استفاده از: — مجاز است.

امام خمينى^(ع): اين محرم و صفر است كه اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. کدام گزاره نادرست است؟

الف. معادله $(y')^2 + (y)^2 = 0$ دارى يک جواب $y = 0$ است.

ب. معادله $(y'')^2 + (y')^2 = 0$ دارى يک جواب $y = 0$ است.

ج. معادله $|y'| + 1 = 0$ جواب ندارد.

د. معادله $xy' = 1$ بر بازه $(-1, 1)$ دارى جواب است.

۲. معادله $ydx - xdy = 0$

الف. همگن است ولى جداشدنى نيست.

ب. جداشدنى است ولى همگن نيست.

ج. هم جداشدنى و هم همگن است.

د. نه جداشدنى و نه همگن است.

۳. کدام تابع همگن نيست؟

الف. $f(x, y) = x^2 + y^2 \ln \frac{x}{y}$

ب. $f(x, y) = \sqrt{y} \sin \frac{x}{y}$

ج. $f(x, y) = \frac{x+1}{y-x}$

د. $f(x, y) = \frac{e^y}{y^2} - \frac{x+5y}{x^2}$

۴. معادله $N(x, y)dx = M(x, y)dy$ کامل است، هر گاه

ب. $\frac{\partial N}{\partial y} = \frac{\partial M}{\partial x}$

الف. $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$

د. $\frac{\partial N}{\partial y} = -\frac{\partial M}{\partial x}$

ج. $\frac{\partial M}{\partial y} = -\frac{\partial N}{\partial x}$

نام درس: معادلات ديفرانسيل
 رشته تحصيلي: گد درس: رياضى محض و کاربردى (۱۱۱۱۰۳۶) - مهندسى کامپيوتر (ستى و تجميع ۱۱۱۱۰۹۴) زمان آزمون (دقيقه): نتي: ۵۰ نشري: ۷۰
 مهندسى فناورى اطلاعات (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۰۱) - بخش صنايع (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۱۰) - آموزش رياضى (۱۱۱۱۲۸۴)
 گد سري سوال: يك (۱) استفاده از: — مجاز است.

۵. عامل انتگرالسااز معادله مرتبه اول خطى $y' + q(x)y = p(x)$ کدام است؟

الف. $e^{-\int p(x)dx}$ ب. $e^{-\int q(x)dx}$ ج. $e^{\int p(x)dx}$ د. $e^{\int q(x)dx}$

۶. معادله $y = y'x + (y')^2$ کدام نوع معادله مى باشد؟

الف. ريکاتى ب. کلرو ج. مرتبه اول خطى د. برنولى

۷. معادله مرتبه دوم $f(y, y', y'') = 0$ با کدام تغيير متغير قابل حل مى باشد؟

الف. $y'' = \frac{dp}{dx}, y' = p$ ب. $y'' = p \frac{dp}{dx}, y' = p$

ج. $y'' = p \frac{dp}{dy}, y' = p$ د. $y'' = y \frac{dp}{dx}, y' = p$

۸. اگر $y'' - 4y' + 4y = 3e^{2x}$ آنگاه جواب خصوصى به کدام نوع است؟

الف. $y_p = Be^{2x}$ ب. $y_p = Bxe^{2x}$

ج. $y_p = Bx^2e^{2x}$ د. $y_p = Bx^3e^{2x}$

۹. معادله کوشى - اويلر را مى توان با کدام تغيير متغير حل کرد؟

الف. $x = e^t$ ب. $t = e^x$ ج. $y' = p$ د. $x = \ln t$

۱۰. بازه همگرابى سري $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1} (x-1)^n$ کدام بازه مى باشد؟

الف. $|x-1| < 1$ ب. $|x-1| < 2$ ج. $|x-2| < 1$ د. $|x-2| < 2$

۱۱. معادله $x^3(x^2-1)y'' - x(x+1)y' - (x-1)y = 0$ داراى چند نقطه منفرد است؟

الف. يك ب. دونقطه ج. سه نقطه د. نقطه منفرد ندارد

تعداد سوالات: تستى: ۲۰ تشریحى: ۶

نام درس: معادلات ديفرانسیل

رشته تحصیلی/ کد درس: ریاضی محض و کاربردی (۱۱۱۱۰۳۶) - مهندسی کامپیوتر (ستى و تجميع ۱۱۱۱۰۹۴) زمان آزمون (دقیقه): تستى: ۵۰ تشریحى: ۷۰

مهندسی فناوری اطلاعات (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۰۱) - بخش صنایع (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۱۰) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۸۴)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۲. معادله شاخص معادله ديفرانسیل $x''y'' + xp(x)y' + q(x)y = 0$ کدام است؟

الف. $f(s) = s'' + (q_0 - 1)s + p_0$

ب. $f(s) = s'' - (1 - p_0)s + q_0$

ج. $f(s) = s'' - (1 - q_0)s + p_0$

د. $f(s) = s'' + (1 - q_0)s + p_0$

۱۳. معادله $x''y'' + xy' + (x'' - \alpha'')y = 0$ چه نوع معادله می باشد؟

الف. کوشی - اویلر

ب. بسل

ج. لژاندار

د. هیچکدام

۱۴. کدام گزینه نادرست است؟

الف. $\Gamma(-\frac{1}{2}) = \sqrt{2}\sqrt{\pi}$

ب. $\Gamma(-\frac{1}{2}) = \sqrt{\pi}$

ج. $\Gamma(-\frac{3}{2}) = \frac{2\sqrt{\pi}}{3}$

د. $\Gamma(-\frac{3}{2}) = \frac{1}{2}\sqrt{\pi}$

۱۵. جواب دستگاه معادلات $\begin{cases} (2D-1)x + (D+4)y = 1 \\ Dx - Dy = t-1 \end{cases}$ دارای چند ثابت اختیاری است؟

الف. یک

ب. دو

ج. سه

د. ثابت اختیاری ندارد.

۱۶. دستگاه $\begin{cases} Dx - Dy = t \\ Dx - Dy = t^2 \end{cases}$ دارای

الف. جواب نیست

ب. بی نهایت جواب دارد

ج. جواب دارای یک ثابت اختیاری است

د. جواب دارای دو ثابت اختیاری است

نام درس: معادلات ديفرانسيل
 رشته تحصيلي / گد درس: رياضى محض و کاربردى (۱۱۱۱۰۳۶) - مهندسى کامپيوتر (ستى و تجميع ۱۱۱۱۰۹۴) زمان آزمون (دقيقه): نتي: ۵۰ نثريخي: ۷۰
 مهندسى فناورى اطلاعات (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۰۱) - بخش صنايع (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۱۰) - آموزش رياضى (۱۱۱۱۲۸۴)
 گد سري سؤال: يك (۱) استفاده از: — مجاز است.

۱۷. مقدار تبديل لاپلاس $L(\cosh 3t)$ کدام است؟

ب. $\frac{3}{s^2 + 9}$

الف. $\frac{s}{s^2 + 9}$

د. $\frac{3}{s^2 - 9}$

ج. $\frac{s}{s^2 - 9}$

۱۸. مقدار تبديل لاپلاس معكوس $L^{-1}\left(\frac{1}{s^2 + s + 1}\right)$ کدام است؟

ب. $-\frac{1}{3}e^{-2t} + \frac{1}{3}e^t$

الف. $e^{-2t} + e^t$

د. $-\frac{1}{3}e^{-2t} + e^t$

ج. $\frac{1}{3}e^{-2t} - \frac{1}{3}e^t$

۱۹. مقدار $L(x \cos x)$ کدام مقدار است؟

ب. $\frac{s^2 + 1}{(s^2 - 1)^2}$

الف. $\frac{s^2 - 1}{(s^2 + 1)^2}$

د. $\frac{2s}{(s^2 - 1)^2}$

ج. $\frac{2s}{(s^2 + 1)^2}$

۲۰. مقدار تبديل لاپلاس $L\left(\int_0^t (t-u) \sin(ru) du\right)$ کدام مقدار است؟

ب. $\frac{p}{s(s^2 + 4)}$

الف. $\frac{p}{s^2(s^2 + 4)}$

د. $\frac{p}{s^2(s^2 - 4)}$

ج. $\frac{1}{s^2(s^2 + 4)}$

نام درس: معادلات دیفرانسیل
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی (۱۱۱۱۰۳۶) - مهندسی کامپیوتر (سنتی و تجمیع ۱۱۱۱۰۹۴) زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰
 مهندسی فناوری اطلاعات (سنتی و تجمیع ۱۱۱۱۱۰۱) - بخش صنایع (سنتی و تجمیع ۱۱۱۱۱۱۰) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۸۴)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: — مجاز است.

سؤالات تشریحی (بارم هر سؤال ۲ نمره)

توجه: از دو سؤال ۵ و ۴ فقط به یک سؤال جواب دهید.

۱. معادله دیفرانسیل $(x-y)dx + (x-4y)dy = 0$ را حل کنید.

۲. معادله دیفرانسیل $y' + xy = \frac{x}{y}$ را حل کنید.

۳. معادله دیفرانسیل $xy'' = 2((y')^2 - y')$ را حل کنید.

۴. جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y''' + xy'' + (x^2 + 2)y = 0$ را به صورت سری توانی بر حسب توان‌های x (حول صفر) پیدا کنید.

۵. دستگاه زیر را به روش عملگر حل کنید.

$$\begin{cases} 2Dx - x + Dy + 4y = 1 \\ Dx - Dy = t - 1 \end{cases}$$

۶. معادله انتگرال زیر را حل کنید. $f(t) = 4t - 3 \int_0^t f(u) \sin(t-u) du$

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

نام درس: جبر ۱
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۰۳۷)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی^(ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. فرض کنید R مجموعه اعداد حقیقی باشد. در این صورت کدامیک از زیر مجموعه‌های زیر از R ، زیر گروه آن هستند؟

الف. R^+ تحت جمع

ب. $\{0\} - R$ تحمل عمل $a * b = |ab|$

د. $\{1, -1\}$ تحت عمل ضرب

ج. R تحت عمل $a * b = a + b - ab$

۲. رتبه عضو 6 از گروه (Z_{30}, \oplus) برابر است با:

د. ۲۰

ج. ۳

ب. ۵

الف. ۱۰

۳. فرض کنید $G = \langle x \rangle$ یک گروه دوری از مرتبه n ، $r, s \in N$. در این صورت کدام گزینه درست است؟

الف. $\langle x^r \rangle = \langle x^s \rangle$ اگر و فقط اگر $(r, n) = (s, n)$

ب. $\langle x^r \rangle = \langle x^s \rangle$ اگر و فقط اگر $r = s$

ج. $\langle x^r \rangle = \langle x^s \rangle$ اگر و فقط اگر $(r, n) = s$

د. $\langle x^r \rangle = \langle x^s \rangle$ اگر و فقط اگر $(r, s) | n$

۴. جایگشت $f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 4 & 2 & 7 & 6 & 1 & 8 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ در S_8 را در نظر بگیرید. در این صورت کدام گزینه درست است؟

ب. f جایگشت فرد و $o(f) = 4$

الف. f جایگشت زوج و $o(f) = 10$

د. f جایگشت فرد و $o(f) = 5$

ج. f جایگشت زوج و $o(f) = 5$

۵. فرض کنید K, H دو زیر گروه از گروه G باشند به طوری که $H \trianglelefteq G$ کدام گزینه نادرست است؟

ب. $H \trianglelefteq HK$

الف. $HK = KH$

د. $H \cap K \trianglelefteq H$

ج. $H \cap K \trianglelefteq K$

۶. تعداد زیر گروه‌های یک گروه دوری از مرتبه ۳۰ برابر است با:

د. ۴

ج. ۵

ب. ۸

الف. ۱۰

۷. کدام یک از گروه‌های زیر دوری هستند؟

ب. $Z_9 \times Z_5 \times Z_{31}$

الف. $Z_4 \times Z_9 \times Z_{10}$

د. $Z_9 \times Z_{16} \times Z_{17}$

ج. $Z_{35} \times Z_{80}$

۸. گروه (Z_{30}, \oplus) و زیر گروه $H = \langle 6 \rangle$ از آن را در نظر بگیرید. در این صورت $[G : H]$ برابر است با:

د. ۸

ج. ۴

ب. ۵

الف. ۲

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

نام درس: جبر ۱
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۰۳۷)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۹. فرض کنید G یک گروه متناهی، $H \leq G$ و $g \in G$. در این صورت کدام گزینه درست است؟

- الف. $o(g) \mid o(Hg)$
 ب. $o(Hg) \mid o(g)$
 ج. $o(Hg) = o(g)$
 د. $o(Hg) \neq o(g)$

۱۰. کدامیک از دو گروه داده شده یکسانند؟

- الف. $(GL(2, R), \cdot), (R, \{0\}, +)$
 ب. (Z_4, \oplus) و گروه چهار عضوی کلین V
 ج. $(R^+, \cdot), (R, +)$
 د. $(Q^+, \cdot), (Q, +)$

۱۱. فرض کنید $\varphi: (Z_8, \oplus) \rightarrow (Z_4, \oplus)$ با ضابطه (باقیمانده x بر ۴) $\varphi(x) =$ داده شده باشد. گروه خارج قسمتی $\frac{Z_8}{\ker(\varphi)}$ با کدامیک از گروه‌های زیر یکسان است؟

- الف. Z_4
 ب. Z_8
 ج. $Z_2 \times Z_2$
 د. Z_8

۱۲. فرض کنید G یک گروه باشد. در این صورت کدام گزینه نادرست است؟

- الف. اگر G آبلی باشد، آنگاه هر زیر گروه آن نرمال است.
 ب. اگر G آبلی باشد، آنگاه $Z(G) = G$
 ج. هر زیر گروه از $Z(G)$ در G نرمال است.
 د. G آبلی است اگر و فقط اگر هر زیر گروه آن نرمال باشد.

۱۳. در گروه (Z_8, \oplus) زیرگروه‌های $H = \langle 6 \rangle$ ، $K = \langle 4 \rangle$ را در نظر بگیرید. در این صورت کدام گزینه نادرست است؟

- الف. $H + K \cong Z_4$
 ب. $H + K = H$
 ج. $H + K \cong H \times K$
 د. $H + K \not\cong H \times K$

۱۴. حلقه (Z_{18}, \oplus, \odot) را در نظر بگیرید. در این صورت تعداد عضوهای یکه (وارون پذیر) و مقسوم علیه‌های صفر آن به ترتیب برابر است با:

- الف. ۱۲ و ۶
 ب. ۱۲ و ۶
 ج. ۶ و ۶
 د. ۱۲ و ۱۲

۱۵. فرض کنید R حلقه جابجایی با یکه باشد. در این صورت کدام گزینه نادرست است؟

- الف. هر ایده‌آل اول R یک ایده‌آل ماکسیمال است.
 ب. هر ایده‌آل ماکسیمال R یک ایده‌آل اول است.
 ج. اگر $\{0\}$ یک ایده‌آل اول R باشد آنگاه R یک قلمرو صحیح است.
 د. اگر $\{0\}$ یک ایده‌آل ماکسیمال R باشد آنگاه R یک میدان است.

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

نام درس: جبر ۱
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۰۳۷)

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۱۶. فرض کنید S, R دو حلقه و $\varphi: R \rightarrow S$ یک همسانی حلقه‌ها باشد. در این صورت کدام گزینه نادرست است؟

الف. اگر U زیر حلقه‌ای از R باشد، آنگاه $\varphi(U)$ زیر حلقه‌ای از S است.

ب. اگر T زیر حلقه‌ای از S باشد، آنگاه $\varphi^{-1}(T)$ زیر حلقه‌ای از R است.

ج. اگر U ایده‌الی از R باشد، آنگاه $\varphi(U)$ ایده‌الی از S است.

د. اگر T ایده‌الی از S باشد، آنگاه $\varphi^{-1}(T)$ ایده‌الی از R است.

۱۷. فرض کنید R یک حلقه و I, J ایده‌الهایی از R باشند به طوری که $R = I + J$ ، $I \cap J = \{0\}$. در این صورت $\frac{R}{I}$

یکریخت است با:

الف. J

ب. I

ج. R

د. IJ

۱۸. کدام گزینه نادرست است؟

الف. هر میدان یک قلمرو صحیح است.

ب. هر قلمرو صحیح متناهی یک میدان است.

ج. هر میدان دارای تنها یک ایده‌ال ماکسیمال است.

د. هر قلمرو صحیح دارای تنها یک ایده‌ال اول است.

۱۹. فرض کنید S, R حلقه‌هایی با عضو یکه بوده و $\varphi: R \rightarrow S$ یک همسانی حلقه‌ها باشد. در این صورت کدام گزینه درست است؟

الف. اگر S یک قلمرو صحیح باشد آنگاه $\varphi(1_R) = 1_S$.

ب. اگر S یک حلقه بخشی باشد آنگاه $\varphi(1_R) = 1_S$.

ج. اگر φ پوشا باشد آنگاه $\varphi(1_R) = 1_S$.

د. اگر φ یک به یک باشد آنگاه $\varphi(1_R) = 1_S$.

۲۰. فرض کنید R یک حلقه باشد. در این صورت:

الف. R را می‌توان در یک میدان نشان داد.

ب. R را می‌توان در یک قلمرو صحیح نشان داد.

ج. R را می‌توان در یک حلقه با عضو یکه نشان داد.

د. R را می‌توان در یک حلقه جابجایی با عضو یکه نشان داد.

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

نام درس: جبر ۱
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۰۳۷)

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

سوالات تشریحی

* بارم هر سؤال ۲ نمره می باشد.

۱. فرض کنید G یک گروه دوری باشد. ثابت کنید که هر زیر گروه G دوری است.
۲. فرض کنید G یک گروه دوری N یک زیر گروه نرمال و دوری باشد. نشان دهید هر زیر گروه N در G نرمال است.
۳. فرض کنید K, H زیر گروه های G در این صورت $\frac{H}{H \cap K} \cong \frac{HK}{K}$
۴. فرض کنید R حلقه و S زیر حلقه ای از R باشد. در این صورت ضرب تعریف شده در $\frac{R}{S}$ به صورت $\forall a, b \in R, (S+a)(S+b) = S+ab$ خوش تعریف است اگر و فقط اگر S یک ایده آل R باشد.
۵. حلقه های $(\mathbb{Z}, +, \cdot), (\mathbb{Z}_3, +, \cdot)$ را در نظر بگیرید. ثابت کنید که \mathbb{Z} با \mathbb{Z}_3 یکسان نیستند.

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

نام درس: آنالیز ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / کد درس: آموزش ریاضی : ۱۱۱۱۲۸۶ - آمار: ۱۱۱۱۰۸۷
 ریاضی محض و کاربردی و جبرانی ارشد: ۱۱۱۱۰۳۸
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: --
 مجاز است.

امام خمینی (ره). این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. فرض کنید $A \subseteq R$ و a عددی حقیقی باشد به طوریکه $a = \sup A$. در اینصورت:

- $a \in A$ است و به ازای هر ε عضوی از A مانند x موجود است که $x > a - \varepsilon$.
- a یک کران بالای A است و به ازای هر $\varepsilon > 0$ عضوی از A مانند x موجود است که $x > a - \varepsilon$.
- a یک کران پایین A است و به ازای هر $\varepsilon > 0$ عضوی از A مانند x موجود است که $x > a - \varepsilon$.
- a یک کران پایین A است و به ازای هر $\varepsilon > 0$ عضوی از A مانند x موجود است که $x < a - \varepsilon$.

۲. کدام گزینه خاصیت از شمردنی اعداد حقیقی است؟

- الف. اگر x و y دو عدد حقیقی و $x > 0$ ، آنگاه عدد حقیقی n موجود است که $nx > y$.
- ب. اگر x و y دو عدد طبیعی و $x > 0$ ، آنگاه عدد طبیعی n موجود است که $nx > y$.
- ج. اگر x و y دو عدد حقیقی و $x > 0$ ، آنگاه عدد طبیعی n موجود است که $nx > y$.
- د. اگر x و y دو عدد حقیقی و $x > 0$ ، آنگاه عدد طبیعی n موجود است که $nx < y$.

۳. کدام گزینه صحیح است؟

- الف. N در Q چگال است.
- ب. R در Q چگال است.
- ج. Q در N چگال است.
- د. Q در R چگال است.

۴. کدام گزینه درست است؟

- الف. مجموعه دو عدد اصم همواره اصم است.
- ب. تفاضل دو عدد اصم همواره اصم است.
- ج. حاصلضرب یک عدد گویا در یک عدد اصم، اصم است.
- د. حاصلضرب دو عدد گویا اصم است.

۵. کدام گزینه درست است؟

- الف. R شمارش ناپذیر است.
- ب. Q شمارش ناپذیر است.
- ج. $[0, 1]$ شمارش پذیر است.
- د. N شمارش ناپذیر است.

۶. کدام گزینه درست است؟

- الف. حد هر دنباله دلخواه از اعداد حقیقی موجود است.
- ب. حد هر دنباله کراندار از اعداد حقیقی موجود است.
- ج. حد بالای هر دنباله کراندار از اعداد حقیقی، عددی حقیقی است.
- د. حد بالای هر دنباله دلخواه از اعداد حقیقی، عددی حقیقی است.

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

نام درس: آنالیز ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / کد درس: آموزش ریاضی : ۱۱۱۱۲۸۶ - آمار: ۱۱۱۱۰۸۷
 ریاضی محض و کاربردی و جبرانی ارشد: ۱۱۱۱۰۳۸
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: --
 مجاز است.

۷. کدام گزینه درست است؟

ب. $\lim_{n \rightarrow \infty} \cos n = 0$

الف. $\lim_{n \rightarrow \infty} \sin n = 0$

د. $\lim_{n \rightarrow \infty} \cos n = 1$

ج. $\lim_{n \rightarrow \infty} \sin n = -1$

۸. اگر $\{a_n\}$ نزولی و نامنفی باشد آنگاه $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ همگراست اگر و فقط اگر:

ب. $\sum_{k=0}^{\infty} 2^k a_{2^k}$ همگرا باشد.

الف. $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ نامنفی باشد.

د. $\sum_{k=0}^{\infty} 2^k a_k$ واگرا باشد.

ج. $\sum_{n=0}^{\infty} 2^n a_n$ همگرا باشد.

۹. کدام گزاره درست است؟

الف. اشتراک هر خانواده از مجموعه‌های باز، باز است.

ب. اجتماع هر خانواده از مجموعه‌های بسته، بسته است.

ج. اجتماع هر خانواده از مجموعه‌های بسته، باز است.

د. اجتماع هر خانواده از مجموعه‌های باز، باز است.

۱۰. در هر فضای متریک فشرده M :

الف. هر زیر مجموعه دلخواه E از M دارای یک نقطه انباشتگی در M است.

ب. هر زیر مجموعه متناهی E از M دارای یک نقطه انباشتگی در M است.

ج. هر زیر مجموعه نامتناهی E از M دارای یک نقطه انباشتگی در M است.

د. هر زیر مجموعه فشرده E از M دارای یک نقطه انباشتگی در M است.

۱۱. کدام مجموعه در هر فضای متریک فشرده است؟

ب. مجموعه کراندار

الف. مجموعه شمارش‌پذیر

د. مجموعه بسته و کراندار

ج. مجموعه متناهی

۱۲. کدام گزینه درست است؟

ب. Q در R باز است.

الف. Q در R بسته است.

د. Q هیچ نقطه درونی ندارد.

ج. تمام نقاط Q درونی است.

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

نام درس: آنالیز ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / گد درس: آموزش ریاضی : ۱۱۱۱۲۸۶ - آمار: ۱۱۱۱۰۸۷
 ریاضی محض و کاربردی و جبرانی ارشد: ۱۱۱۱۰۳۸
 گد سری سؤال بیک (۱) استفاده از:--
 مجاز است.

۱۳. در مورد دنباله $\left\{\frac{1}{n}\right\}$ کدام جمله درست است؟

- الف. این دنباله همواره همگراست.
 ب. تمام زیر دنباله های این دنباله همگراست.
 ج. این دنباله در $[0, 1]$ همگرا نیست.
 د. این دنباله در $[0, 1]$ همگرا نیست.

۱۴. تابع دیریکله $f(x) = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Q} \\ 1 & x \notin \mathbb{Q} \end{cases}$ در چه نقاطی حد دارد؟

- الف. در نقاط گویا
 ب. در تمام نقاط حقیقی
 ج. در نقاط اصم
 د. در هیچ نقطه ای حد ندارد.

۱۵. تابع $f(x) = \begin{cases} x & x \in \mathbb{Q} \\ 1-x & x \notin \mathbb{Q} \end{cases}$ در چه نقاطی پیوسته است؟

- الف. در تمام نقاط گویا
 ب. در تمام نقاط اصم
 ج. فقط در $x = \frac{1}{2}$
 د. فقط در $x = 0$

۱۶. هر گاه f بر (a, b) صعودی باشد آنگاه:

- الف. مجموعه نقاط ناپیوستگی f بر (a, b) تهی است.
 ب. مجموعه نقاط ناپیوستگی f بر (a, b) متناهی یا شمارش پذیر است.
 ج. مجموعه نقاط ناپیوستگی f بر هر بازه ای متناهی است.
 د. مجموعه نقاط ناپیوستگی f بر هر بازه ای شمارش پذیر است.

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

- الف. در $x = 0$ مشتق پذیر است و $f'(0) = 0$
 ب. در $x = 0$ مشتق پذیر است و $f'(0) = 1$
 ج. در $x = 0$ مشتق پذیر نیست.
 د. در $x = 0$ مشتق پذیر است و $f'(0) = -1$

۱۸. کدام گزینه درست است؟

- الف. هرگاه f در $x = a$ پیوسته باشد آنگاه در این نقطه مشتق پذیر است.
 ب. هرگاه f در $x = a$ مشتق پذیر باشد آنگاه در این نقطه پیوسته است.
 ج. f ممکن است در نقطه ای مشتق پذیر باشد ولی پیوسته نباشد.
 د. f ممکن است در نقطه ای پیوسته نباشد ولی مشتق پذیر باشد.

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

نام درس: آنالیز ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / گد درس: آموزش ریاضی : ۱۱۱۱۲۸۶ - آمار: ۱۱۱۱۰۸۷
 ریاضی محض و کاربردی و جبرانی ارشد: ۱۱۱۱۰۳۸
 گد سری سؤال یک (۱) استفاده از:--
 مجاز است.

۱۹. کدام گزینه درست است؟

- الف. هرگاه f در نقطه‌ای مشتق‌پذیر باشد حتماً ماکسیمم و مینیمم دارد.
- ب. هرگاه f در نقطه‌ای ماکسیمم موضعی داشته، حتماً مشتق دارد و مشتق آن برابر صفر است.
- ج. هرگاه f در نقطه‌ای مینیمم موضعی داشته باشد، حتماً مشتق دارد و مشتق آن برابر صفر است.
- د. هرگاه f در نقطه‌ای ماکسیمم موضعی داشته و در این نقطه مشتق‌پذیر هم باشد، آنگاه مشتق آن برابر صفر است.

۲۰. کدام گزینه بر $[a, b]$ درست است؟

- الف. هرگاه f مشتق‌پذیر باشد آنگاه f' نیز مشتق‌پذیر است.
- ب. هرگاه f مشتق‌پذیر باشد آنگاه f' نیز پیوسته است.
- ج. هرگاه f مشتق‌پذیر باشد آنگاه f' دارای ناپیوستگی ساده است.
- د. هرگاه f مشتق‌پذیر باشد آنگاه f' دارای ناپیوستگی ساده نیست.

سوالات تشریحی

* بارم هر سوال ۲ نمره است.

۱. فرض کنید $\{r_n\}$ دنباله اعداد گویای بازه $(0, 1)$ باشد. حد بالا و پایین این دنباله را بدست آورید. (لایل ادعای خود را نیز بیان نمایید).

۲. نشان دهید که دنباله $\left\{ \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \right\}$ همگرا به e است.

۳. فرض کنید M یک فضای متریک و $A \subseteq M$ همبند باشد. ثابت کنید \bar{A} نیز همبند است.

۴. نشان دهید هر زیر مجموعه کراندار R که نامتناهی است، حداقل یک نقطه انباشتگی دارد.

۵. فرض کنید $(X, d_X), (Y, d_Y)$ دو فضای متریک باشند و f تابعی از X به Y باشد. اگر $F \subseteq X$ فشرد و f بر F پیوسته باشد آنگاه ثابت کنید f بر F پیوسته یکنواخت است.

نام درس: نظریه اعداد

رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی محض و کاربردی - ۱۱۱۱۰۳۹

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

امام خمینی^(ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. عضو ابتدای مجموعه $A = \{-93 - 11q \geq 0 \mid q \in \mathbb{Z}\}$ کدام است؟

الف. ۴

ب. ۵

ج. ۷

د. ۶

۲. اگر $a \mid b$ آنگاه حاصل (a^p, b^p) ، $([a^p, b^p])$ کدام است؟

الف. a^p

ب. b^p

ج. $a^p b^p$

د. $\frac{b^p}{a^p}$

۳. اگر $a = bq + r$ آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

الف. $(a, b) = [r, b]$

ب. $[a, b] = (r, b)$

ج. $[a, b] = [r, b]$

د. $(a, b) = (r, b)$

۴. فرض کنید $M = \{1 \leq a \leq 150 \mid (a, 150) = 1\}$ آنگاه تعداد عناصر مجموعه M کدام است؟

الف. ۴۰

ب. ۷۵

ج. ۱۰۰

د. ۲۵

۵. تابع $\begin{cases} \varphi: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N} \\ n \mapsto \varphi(n) \end{cases}$ تابع اویلر است. کدامیک از گزینه‌ها نادرست است؟

الف. $\sum_{d \mid n} \varphi(d) = n$

ب. اگر $n \in \mathbb{N}$ فرد باشد، آنگاه $\varphi(n^2) = n\varphi(n)$

ج. برای هر $\varphi(n), n \geq 3$ زوج است

د. اگر $\varphi(n) = n - 1$ ، آنگاه n اول است

۶. مجموعه جواب معادله همنهشتی $9x \equiv 6 \pmod{12}$ با مجموعه جواب کدام یک از معادلات زیر یکسان است؟

الف. $12x \equiv 6 \pmod{12}$

ب. $6x \equiv 9 \pmod{12}$

ج. $-3x \equiv 30 \pmod{12}$

د. $3x \equiv 2 \pmod{4}$

۷. کدامیک از همنهشتی‌های زیر برقرار نیست؟

الف. $(97)^{100} \equiv 17 \pmod{19}$

ب. $3^{400} \equiv 5 \pmod{19}$

ج. $3^{46} \equiv 3 \pmod{47}$

د. $15! \equiv 1 \pmod{17}$

نام درس: نظریه اعداد

رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی محض و کاربردی - ۱۱۱۱۰۳۹

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۸. کدام یک از دستگاههای زیر دارای جواب نیست؟

$$\begin{cases} 4x \equiv 2 \pmod{7} \\ 3x \equiv 1 \pmod{10} \end{cases} \text{ الف.} \quad \begin{cases} 5x \equiv 3 \pmod{11} \\ 8x \equiv 4 \pmod{14} \end{cases} \text{ ب.}$$

$$\begin{cases} 3x \equiv 2 \pmod{5} \\ 2x \equiv 1 \pmod{4} \end{cases} \text{ ج.} \quad \begin{cases} x \equiv 2 \pmod{3} \\ x \equiv 1 \pmod{4} \end{cases} \text{ د.}$$

۹. فرض کنید مرتبه a به پیمانه ۷ عدد ۱۲ باشد. آنگاه کدام گزینه نادرست است؟

$$\text{الف. } ord_7^{a^{12}} = 4 \quad \text{ب. } ord_7^{a^{12}} = 6$$

$$\text{ج. } ord_7^{a^{21}} = 4 \quad \text{د. } ord_7^{a^{12}} = 12$$

۱۰. کدام یک از اعداد زیر ریشه اولیه ندارد؟

$$\text{الف. } 125 \quad \text{ب. } 250$$

$$\text{ج. } 2 \quad \text{د. } 15$$

۱۱. مرتبه عدد ۳ به پیمانه ۱۱ برابر است با:

$$\text{الف. } 5 \quad \text{ب. } 11$$

$$\text{ج. } 10 \quad \text{د. } 12$$

۱۲. کدام یک از گزاره های زیر در مورد تابع پیچشی صحیح نیست؟

الف. اگر f و g توابع حسابی ضربی باشند آنگاه $f * g$ هم ضربی است

ب. ضرب پیچشی دارای خاصیت جابه جایی است

ج. اگر تابع غیر صفر f و تابع $f * g$ هر دو ضربی باشد آنگاه g ضربی است

د. برای توابع حسابی τ ، φ داریم $\varphi * \tau = \varphi$

۱۳. کدام یک از توابع ضربی زیر همواره معکوس پذیر هستند؟

$$\text{الف. } \tau(n) \quad \text{ب. } \sigma(n)$$

$$\text{ج. } \varphi(n) \quad \text{د. } \mu(n)$$

۱۴. زوج متحابه عدد ۱۱۸۴ کدام است؟

$$\text{الف. } 220 \quad \text{ب. } 284$$

$$\text{ج. } 1210 \quad \text{د. } 2620$$

نام درس: نظریه اعداد

رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی محض و کاربردی - ۱۱۱۱۰۳۹

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۱۵. فرض کنید n یک عدد اول است آنگاه $\prod_{d|n} d$ کدام است؟

الف. $\frac{\tau(n)}{n^2}$ ب. $\frac{\tau(\frac{n}{2})}{n^2}$

ج. $n^{\tau(n)}$ د. $(\frac{n}{2})^{\tau(n)}$

۱۶. فرض p عدد اول فرد باشد، آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

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

ج. $(-\frac{1}{p}) = (-1)^{\frac{p+1}{2}}$ د. $(-\frac{1}{p}) = (-1)^{\frac{p^2-1}{2}}$

۱۷. کدام یک از معادلات زیر همواره حل پذیر است؟

الف. $x^p \equiv -1 \pmod{11}$ ب. $x^p \equiv -9 \pmod{19}$

ج. $x^p \equiv -4 \pmod{13}$ د. $x^p \equiv -4 \pmod{11}$

۱۸. کسر مسلسل متناهی $\langle 2, 1, 1, 3, 3, 1 \rangle$ معرف کدام کسر زیر است؟

الف. $\frac{77}{30}$ ب. $\frac{75}{30}$

ج. $\frac{73}{30}$ د. $\frac{71}{30}$

۱۹. کدامیک از گزاره‌های زیر همواره صحیح است؟

الف. مقدار هرکسر مسلسل یک عدد اصم است

ب. هر عدد گویا رامی توان به صورت یک کسر مسلسل ساده نامتناهی نوشت.

ج. هر عدد اصم رامی توان به صورت یک کسر مسلسل ساده متناهی نوشت.

د. مقدار هر کسر مسلسل ساده نامتناهی یک عدد اصم است.

۲۰. مطلوبیست مقدار کسر مسلسل نامتناهی $\langle 2, 2, 2, \dots \rangle$:

الف. $1 + \sqrt{3}$ ب. $\sqrt{2}$

ج. $-\sqrt{2}$ د. $1 - \sqrt{2}$

نام درس: نظریه اعداد

رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی محض و کاربردی - ۱۱۱۱۰۳۹

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

سوالات تشریحی

بارم هر سؤال ۲، نمره است.

۱. فرض کنید m عدد طبیعی و a, b, c, d اعداد صحیح باشند، اگر $ab \equiv cd \pmod{m}$ و $b \equiv d \pmod{m}$ و $(b, m) = 1$ نشان دهید $a \equiv c \pmod{m}$

۲. نشان دهید که برای هر عدد طبیعی n ، $\varphi(n) \mid n!$

۳. فرض کنید m و n دو عدد طبیعی و a عدد صحیح است که $(a, m) = 1$ و مرتبه a به پیمانه m عدد k باشد $(ord_m^a = k)$ ، نشان دهید $a^n \equiv 1 \pmod{m}$ اگر و تنها اگر $k \mid n$.

۴. نشان دهید اگر $2^k - 1$ عددی اول باشد آنگاه $2^{k-1} \mid p^k - 1$ یک عدد تام زوج است.

۵. فرض p یک عدد اول و a و b اعداد صحیح باشند، نشان دهید که $(a - b)^p \equiv a^p - b^p \pmod{p}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: جبر خطی
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی (محض - کاربردی) ۱۱۱۱۰۴۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی (ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

V همه جا یک فضای برداری (کلی) است. R^n نیز فضای برداری n بعدی حقیقی است.

۱. هر گاه بردارهای v_1, v_2, \dots, v_m در V وابسته خطی باشند، از نظر هندسی چگونه اند؟

الف. در یک صفحه اند. ب. در یک راستا هستند.

ج. هم راستا نیستند. د. هم صفحه نیستند.

۲. هر گاه v_1, v_2, v_3 در R^3 مستقل خطی باشند، از نظر هندسی چگونه اند؟

الف. در یک صفحه اند. ب. در یک راستا هستند.

ج. در یک صفحه نیستند. د. هم راستا نیستند.

۳. فرض کنیم $f: V \rightarrow W$ یک نگاشت خطی و W, V با بعد متناهی باشند. از قضیه، رتبه/هیچه کدام نتیجه فوراً حاصل می شود؟

الف. $\dim W \leq \dim V$ ب. $\dim V \leq \dim W$

ج. $\dim V = \dim W$ د. $\dim V \neq \dim W$

۴. ماتریس مربعی A متقارن است هرگاه:

الف. $A = A^{-1}$ ب. $A = A^{-1}A^t$ ج. $A = A^t$ د. $A = A^tA^{-1}$

۵. در رمزنگاری ساده (گفته شده در کتاب) از کدام شکل ماتریس A استفاده می شود؟

الف. A^{-1} ب. A^t ج. $A^{-1}A^t$ د. $(A^t)^{-1}$

۶. در چه صورت دو بردار u, v در R^n بر هم عمودند؟

الف. $u \cdot v \neq 0$ ب. $u \cdot v = 0$ ج. $\|u\| = \|v\|$ د. $\|u\| = \frac{-1}{\|v\|}$

نام درس: جبر خطى

رشته تحصيلي / گد درس: رياضى (محض - کاربردى) ۱۱۱۱۰۴۰

تعداد سوالات: تستى: ۲۰ تشريحي: ۵

زمان آزمون (دقيقه): تستى: ۵۰ تشريحي: ۷۰

گد سري سؤال: يك (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۷. ماتريس $\begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ چند بردار ويژه دارد؟

- الف. ۱ ب. ۳ ج. ۵ د. ۴

۸. فرض كنيد A يك ماتريس مربع متقارن باشد، در اين صورت A چگونه است؟

- الف. متعامد قطري شدينى هست.
 ب. متعامد قطري شدينى است.
 ج. قطري است اما متعامد نيست.
 د. متعامد است اما قطري شدينى نيست.

۹. بعد هسته نگاشت خطى T كه توسط ماتريس $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ تعريف شده است برابر كدام است؟

- الف. ۱ ب. ۳ ج. ۲ د. ۵

۱۰. فرض كنيم V يك فضاي حاصلضرب داخلى حقيقي و $u, v \in V$ باشند. زاويه بين دو بردار u, v برابر كدام است؟

الف. $\cos \theta = \frac{\langle u, v \rangle}{\|u\| \|v\|}$ ب. $\operatorname{tg} \theta = \langle u, v \rangle$

ج. $\cos \theta = \frac{\langle u, v \rangle}{\|u\| \|v\|}$ د. $\operatorname{tg} \theta = \frac{\langle u, v \rangle}{\|u\| \|v\|}$

۱۱. فضاي بردارى متشكل از توابع با دامنه R را در نظر مى گيريم. كدام يك از زير مجموعه هاى زير يك زير فضاي اين فضاي بردارى است؟

- الف. زير مجموعه متشكل از همه توابع f به قسمى كه $f(0) = 3$ باشد.
 ب. زير مجموعه متشكل از همه توابع f به قسمى كه در مبدأ مختصات ناپيوسته اند.
 ج. زير مجموعه متشكل از همه توابع f به قسمى كه $f(0) = 0$ باشد.
 د. زير مجموعه متشكل از همه توابع مشتق پذير f به قسمى كه $f'(0) = 1$ باشد.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: جبر خطی
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی (محض - کاربردی) ۱۱۱۱۰۴۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۱۲. فرض کنیم $u \in R^p$ $u \neq 0$ باشد زیر فضای تولید شده بوسیله u کدام است؟

الف. خطی موازی محور x

ب. خطی موازی محور y

ج. خطی که از مبدأ می‌گذرد

د. خطی است که از انتهای بردار مختصات u گذشته لیکن از مبدأ نمی‌گذرد

۱۳. کدامیک از احکام ذیل درست است؟

الف. هرگاه دو بردار v_1, v_2 در V وابسته خطی باشند آنگاه برای هر بردار v ترکیبی خطی از v_1, v_2 است.

ب. هرگاه دو بردار v_1, v_2 در V مستقل خطی باشند آنگاه برای هر بردار v ترکیبی خطی از v_1, v_2 است.

ج. هرگاه دو بردار v_1, v_2 در V مستقل خطی باشند آنگاه برای هر بردار v بردارهای v_1, v_2 نیز مستقل خطی هستند.

د. هرگاه v_1, v_2 در V وابسته خطی باشند آنگاه برای هر بردار v بردارهای v_1, v_2 نیز وابسته خطی هستند.

۱۴. رتبه ماتریس A برابر کدام است؟

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 8 \end{bmatrix}$$

د. ۰

ج. ۳

ب. ۱

الف. ۲

۱۵. فرض کنیم $\{v_1, v_2, v_3\}$ یک مجموعه از بردارهای یکه متعامد از فضای برداری V باشد. کدام گزینه صحیح است؟

الف. v_1, v_2, v_3 وابسته خطی است.

ب. v_1, v_2, v_3 مستقل خطی است.

ج. v_1, v_2, v_3 نه وابسته خطی، نه مستقل خطی است.

د. زیر مجموعه‌ای از $\{v_1, v_2, v_3\}$ وجود دارد که وابسته خطی است.

تعداد سوالات: تستى: ۲۰ تشریحى: ۵
 زمان آزمون (دقيقه): تستى: ۵۰ تشریحى: ۷۰

نام درس: جبر خطى
 رشته تحصيلى / گد درس: رياضى (محض - کاربردى) ۱۱۱۱۰۴۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سرى سؤال: يك (۱)

۱۶. تصوير بردار v روى بردار غير صفر u برابر کدام است؟

ب. $\text{proj}_u^v = \frac{v \cdot u}{v \cdot v} u$

الف. $\text{proj}_u^v = \frac{u \cdot v}{v \cdot v} u$

د. $\text{proj}_u^v = \frac{v \cdot u}{u \cdot u} v$

ج. $\text{proj}_u^v = \frac{v \cdot u}{u \cdot u} u$

۱۷. فرض كنيم W زير فضاي يك بعد از فضاي V باشد كه با u توليد شده و $v \in V$. تصوير بردار v روى W برابر کدام است؟

ب. $\text{proj}_W^v = (v \cdot u) u$

الف. $\text{proj}_W^v = (v \cdot u) v$

د. $\text{proj}_W^v = (v + u) u$

ج. $\text{proj}_W^v = (v + u) v$

۱۸. کدام يك از مجموعه بردارهاى زير، يك فضاي R^3 است؟

ب. مجموعه بردارهاى به فرم $(a, -2a, 3a)$

الف. مجموعه بردارهاى به فرم $(a, b, a - 2)$

د. مجموعه بردارهاى به فرم $(a, b, 1 - b)$

ج. مجموعه بردارهاى به فرم $(a, b, 2a - 3b)$

۱۹. کداميك از دورانهاى زير داراي مقدار ويژه حقيقي است؟

ب. ماتريس دوران به اندازه $\frac{3\pi}{2}$

الف. ماتريس دوران به اندازه $\frac{\pi}{2}$

د. ماتريس دوران به اندازه π

ج. ماتريس دوران به اندازه $\frac{\pi}{4}$

۲۰. مجموعه بردارهاى ويژه به علاوه بردار 0 چگونه زير مجموعه‌اى از V را توليد مى‌كند؟

الف. خود V

ب. يك زير فضاي حقيقي V (مخالف V)

ج. يك زير مجموعه حقيقي V (مخالف V) است، اما زير فضا نمى‌باشد.

د. زير فضاي بديهي V

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: جبر خطی
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی (محض - کاربردی) ۱۱۱۱۰۴۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

سوالات تشریحی

هر سؤال ۲ نمره می باشد.

۱. دستگاه معادلات زیر را به روش حذفی گاوس - جردن حل کنید.

$$\begin{cases}
 x_1 + 3x_2 + 6x_3 - 2x_4 = -7 \\
 -2x_1 - 5x_2 - 10x_3 + 3x_4 = 10 \\
 x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 0 \\
 x_2 + 2x_3 - 3x_4 = -10
 \end{cases}$$

۲. فرض کنیم A, B ماتریس هایی از یک اندازه باشند. ثابت کنید:

الف. اگر A, B قطری باشند، آنگاه AB قطری است.

ب. هرگاه A, B متقارن باشند، $AB = BA$ اگر و فقط اگر AB متقارن باشد.

۳. فرض کنیم حروف الفبای انگلیسی متناظر اعداد نوشته شده در زیر آنها باشند:

A	B	C	D	E	\dots	R	S	T
۱	۲	۳	۴	۵		۱۸	۱۹	۲۰

در این صورت پیام $RETREAT$ (بررسی مجدد، حمله مجدد) را با استفاده از ماتریس

$$\begin{bmatrix}
 4 & -3 \\
 3 & -2
 \end{bmatrix}$$

کنید.

۴. فرض کنیم $T: V \rightarrow W$ یک نگاشت خطی از فضاهای برداری باشد. ثابت کنید:

الف. $\text{Ker } T \leq V$

ب. هرگاه $AX = 0$ یک دستگاه همگن از معادلات خطی از m معادله در n مجهول بوده باشد. آنگاه مجموعه جواب های

آن یک زیر فضای R^n است.

۵. ثابت کنید ماتریس مربعی A متعامد است اگر و فقط اگر A^t متعامد باشد.

نام درس: آناليز رياضى ۲

رشته تحصيلي / گد درس: رياضى کاربردى محض (۱۱۱۱۰۴۱) آمار (۱۱۱۱۰۸۸)

تعداد سوالات: نستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

گد سري سؤال: يك (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

امام خمینی^(ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. فرض کنید f تابعی کراندار و α تابعی صعودی بر $[a, b]$ باشد. هرگاه Q, P دو افزار از این بازه باشند، به طوری که

$P \subseteq Q$ ، آنگاه

الف. $U(P, f, \alpha) \leq U(Q, f, \alpha)$ ب. $L(Q, f, \alpha) \leq U(P, f, \alpha)$

ج. $U(Q, f, \alpha) \leq L(P, f, \alpha)$ د. $L(Q, f, \alpha) \leq L(P, f, \alpha)$

۲. هرگاه f تابعی کراندار بر $[a, b]$ و α تابعی صعودی بر این بازه باشد، آنگاه کدام گزینه همواره صحیح است؟

الف. اگر α بر $[a, b]$ پیوسته باشد، آنگاه $f \in R(\alpha)$

ب. اگر $\alpha' \in R$ آنگاه $f \in R(\alpha)$

ج. هرگاه مجموعه نقاط ناپیوستگی f بر $[a, b]$ متناهی باشد، آنگاه $f \in R$

د. هرگاه $f \in R(\alpha)$ آنگاه $|f| \in R(\alpha)$ و بالعکس

۳. فرض کنید f تابعی کراندار بر $[-1, 1]$ ، α تابعی با ضابطه $\alpha(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ 1 & x \geq 0 \end{cases}$ بر این بازه باشد. در این صورت کدام شرط برای انتگرال پذیری f نسبت به α باید برقرار باشد؟

الف. f از چپ در صفر پیوسته باشد. ب. $f(0) = 0$

ج. f از راست در صفر پیوسته باشد. د. $f(0) = \frac{1}{2}$

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

نام درس: آنالیز ریاضی ۲
رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی کاربردی محض (۱۱۱۱۰۴۱) آمار (۱۱۱۱۰۸۸)

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۴. فرض کنید f, g توابعی کراندار بر $[a, b]$ و α تابعی صعودی بر این بازه باشد. در این صورت کدام گزینه همواره درست است؟

الف. $f + g \in R(\alpha) \Rightarrow f \in R(\alpha)$

ب. $f + g \in R(\alpha), f - g \in R(\alpha) \Rightarrow fg \in R(\alpha)$

ج. $f + g \in R(\alpha) \Leftrightarrow f - g \in R(\alpha)$

د. $fg \in R(\alpha) \Rightarrow f \in R(\alpha)$

۵. مقدار انتگرال $\int_1^e x d(\ln x)$ برابر است با:

د. ۱

ج. $e - 1$

ب. $e + 1$

الف. e

۶. هرگاه بر $[a, b]$ ، داشته باشیم $f \in R(\alpha)$ ، نگاه قرار می دهیم $\|f\|_p = \left(\int_a^b f^p d\alpha \right)^{1/p}$. فرض کنید $f, g \in R(\alpha)$ در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

ب. $\left| \int_a^b fg d\alpha \right| \leq \|f\|_p \|g\|_p$

الف. $\left| \int_a^b fg d\alpha \right| = \|f\|_p \|g\|_p$

د. $\|f + g\|_p \geq \|f\|_p + \|g\|_p$

ج. $\|f + g\|_p = \|f\|_p + \|g\|_p$

۷. مقادیر $\lim_{T \rightarrow +\infty} \int_T^T x dx$ ، $\int_{-\infty}^{+\infty} x dx$ به ترتیب کدامند؟

د. ناموجود، ناموجود

ج. ناموجود، صفر

ب. صفر، ناموجود

الف. صفر، صفر

۸. کدامیک از انتگرال های زیر به طور مطلق همگراست؟

د. $\int_1^{+\infty} \frac{\sin x}{(x+1)^p} dx$

ج. $\int_0^{+\infty} \frac{\sin x}{x+1} dx$

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

الف. $\int_1^{+\infty} \frac{\sin x}{x} dx$

نام درس: آنالیز ریاضی ۲

رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی کاربردی محض (۱۱۱۱۰۴۱) آمار (۱۱۱۱۰۸۸)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۹. هرگاه تابع f بر $[a, b]$ با تغییر کراندار باشد، آنگاه:

الف. f بر این بازه کراندار است. ب. f بر این بازه یکنواست.

ج. f بر این بازه پیوسته است. د. f بر این بازه مشتق پذیر است.

۱۰. هرگاه تابع f متعلق به تغییر کراندار بر $[0, 1]$ باشد و $V(x) = \begin{cases} v_f(0, x) & 0 < x \leq 1 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$ در این صورت:

الف. V تابعی نزولی است. ب. V تابعی پیوسته است.

ج. V با تغییر کراندار نیست. د. f پیوسته است اگر و فقط اگر V پیوسته باشد.

۱۱. فرض کنید $f: [0, 2\pi] \rightarrow R^2$, $f(t) = (a \cos t, a \sin t)$. در این صورت طول خم f کدام است؟

الف. $2\pi a$ ب. πa ج. $4\pi a$ د. $\frac{1}{2}\pi a$

۱۲. کدام گزینه در مورد $\{f_n\}$ صحیح است؟

الف. هرگاه برای $x \in R$, $f_n(x) \rightarrow f(x)$, آنگاه $f_n \Rightarrow f$ بر R

ب. هرگاه $f_n(x) = \frac{x^{pn}}{1+x^{pn}}$, آنگاه $\{f_n\}$ بر R همگرایی یکنواخت است.

ج. هرگاه $f_n(x) = x^n$, آنگاه $\{f_n\}$ بر $[0, \frac{1}{p}]$ همگرایی یکنواخت است.

د. هرگاه $Q \cap [0, 1] = \{r_1, r_2, \dots\}$, آنگاه $\{f_n\}$ بر $[0, 1]$ همگرایی یکنواخت است.

یکنواخت است.

نام درس: آناليز رياضى ۲

رشته تحصيلي / گد درس: رياضى کاربردى محض (۱۱۱۱۰۴۱) آمار (۱۱۱۱۰۸۸)

تعداد سوالات: نتي: ۲۰ تشريحي: ۵

زمان آزمون (دقيقه): نتي: ۶۰ تشريحي: ۶۰

گد سري سوال: يك (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۱۳. فرض كنيد $\{f_n\}$ دنباله‌اى از توابع حقيقي بر $[a, b]$ باشد. در اين صورت کدام گزينه همواره صحيح است؟

الف. اگر $\{f_n\}$ نقطه‌وار به تابع f همگرا و هر f_n تابعى پيوسته باشد، آنگاه f نيز پيوسته است.

ب. اگر $\{f_n\}$ نقطه‌وار به تابع f همگرا بوده و براى هر $f_n \in R, n \in N$ آنگاه $f \in R$ است.

ج. اگر $f_n \Rightarrow f$ و هر f_n تابعى کراندار باشد، آنگاه f نيز تابعى کراندار است.

د. اگر $f_n \Rightarrow f$ و براى هر $f_n, n \in N$ مشتق پذير باشد، آنگاه $f'_n \Rightarrow f'$.

۱۴. فرض كنيد $x \in (-1, 1)$. در اين صورت کدام گزينه صحيح است؟

الف. $\sum_{n=1}^{\infty} nx^{n-1} = \frac{1}{(1-x)^2}$

ب. $\sum_{n=1}^{\infty} nx^{n-1} = \frac{1}{1-x}$

ج. $\sum_{n=1}^{\infty} nx^{n-1} = 1-x$

د. $\sum_{n=1}^{\infty} nx^{n-1}$ همگرا نيست

۱۵. سري $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos nx}{n}$ بر کداميك از بازه‌هاى زير به طور يکنواخت همگراست؟

الف. $[\frac{\pi}{2}, \pi]$

ب. $[0, 2\pi]$

ج. $[\pi, 3\pi]$

د. $[0, 2\pi)$

۱۶. $\int_a^b f d\alpha$ در کدام حالت وجود دارد؟

الف. α کراندار و f دلخواه

ب. f کراندار و α دلخواه

ج. f کراندار و α صعودى

د. α کراندار و f صعودى

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

نام درس: آنالیز ریاضی ۲ رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی کاربردی محض (۱۱۱۱۰۴۱) آمار (۱۱۱۱۰۸۸)

مجاز است.

استفاده از: —

گد سرى سؤال: يك (۱)

۱۷. فرض كنید A جبرى از توابع بر مجموعه E باشد. گویم A نقاط E را جدا می‌کند هرگاه:

الف. x ی در E وجود داشته باشد، به طوری که برای هر $f \in A$ ، $f(x) \neq 0$.

ب. برای هر $x \in E$ ، حداقل f ی در A وجود داشته باشد که $f(x) \neq 0$.

ج. برای هر $x_1, x_2 \in E$ که $x_1 \neq x_2$ و هر $f \in A$ ، داشته باشیم $f(x_1) \neq f(x_2)$.

د. برای هر $x_1, x_2 \in E$ که $x_1 \neq x_2$ ، $f \in A$ ی وجود داشته باشد که $f(x_1) \neq f(x_2)$.

۱۸. شعاع همگرایی سرى $\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2} x^n$ کدام است؟

د. e^2

ج. e

ب. $\frac{1}{e}$

الف. e

۱۹. تابع E را بر R به صورت $E(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ در نظر بگیرید. در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

ب. $E(nx) = (E(x))^n$.

الف. تابع E کراندار است.

ج. $E(1) = 1$.

د. E تابعی نزولی است.

۲۰. کدام گزینه صحیح است؟

ب. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!}$ همگرا نیست.

الف. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!} = e$.

د. هرگاه $0 < x < 2\pi$ ، آنگاه $|e^{ix}| < 1$.

ج. $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^{-a} \ln x = 0$ ($a > 0$).

نام درس: آناليز رياضى ۲
 رشته تحصيلي / گد درس: رياضى کاربردى محض (۱۱۱۱۰۴۱) آمار (۱۱۱۱۰۸۸)
 تعداد سوالات: تستى: ۲۰ تشريحي: ۵
 زمان آزمون (دقيقه): تستى: ۶۰ تشريحي: ۶۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سرى سؤال: يك (۱)

سوالات تشريحي

* بارم هر سؤال ۲ نمره مى باشد.

۱. ثابت كنيد هم گاه بر $[a, b]$ داشته باشيم $a < c < b, f \in R(\alpha)$ ، آنگاه بر بازه هاى $[a, c], [c, b]$ ، نيز $f \in R(\alpha)$

$$\int_a^b f d\alpha = \int_a^c f d\alpha + \int_c^b f d\alpha$$

۲. در صورتى كه انتگرال $\int_a^b (1 - \lfloor x \rfloor) d[x^p]$ وجود دارد، مقدار آن را بياييد. در غير اينصورت ، دليل خود را ارائه دهيد

($[x] = \text{جزء صحيح } x$)

۳. فرض كنيد f تابعى با تغيير كراندار بر $[a, b]$ باشد. نشان دهيد f را مى توان بصورت تفاضل دو تابع نزولى نوشت .

۴. فرض كنيد تابع f بر $[0, 1]$ پيوسته باشد و به ازاي هر $n \in \mathbb{N}$ ، $\int_0^1 x^n f(x) dx = 0$. نشان دهيد $f = 0$.

۵. فرض كنيد برآى عدد مختلط z داشته باشيم $E(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{n!}$ و برآى $x \in \mathbb{R}$ داشته باشيم

$$C(x) = \frac{E(ix) + E(-ix)}{2}$$

ثابت كنيد عددى حقيقي و مثبت مانند x وجود دارد كه $C(x) = 0$

نام درس: جبر ۲

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۴۲)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

امام خمینی (ره). این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

در تمامی سؤالات زیر F و K میدان هستند.

۱. اگر R یک میدان باشد و $f: R \rightarrow S$ همریختی ناصفر حلقه ها باشد، کدام گزینه درست است؟

الف. f پوشش است. ب. f یک به یک است.

ج. f دوسویی است. د. S میدان است.

۲. اگر $f(x) = 1x^2 + 1 \in Z_3[x]$ باشد، میدان $Z_3[x]/(f)$ چند عضو دارد؟

الف. ۲ عضو ب. ۴ عضو

ج. ۸ عضو د. ۹ عضو

۳. کدام یک از گروه های زیر حل پذیر نیست؟

الف. گروه متقارن S_4 ب. هر P - گروه

ج. گروه متقارن S_3 د. گروه ناآبلی ساده

۴. فرض کنید $w = \sqrt[3]{2} \in R$ ، کدام یک از مجموعه های زیر، کوچکترین زیر میدان R حاوی Q و w است؟

الف. $Q(w) = \{u \in R \mid u = bw, b \in Q\}$

ب. $Q(w) = \{u \in R \mid u = a + bw, a, b \in Q\}$

ج. $Q(w) = \{u \in R \mid u = a + bw + cw^2, a, b, c \in Q\}$

د. $Q(w) = \{u \in R \mid u = a + bw + cw^2, a, b, c \in R\}$

نام درس: جبر ۲

رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۴۲)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۵. فرض کنید که $J = (f)$ و $K = (g)$ دو ایده آل $F[x]$ یک حلقه باشند. کدام گزینه درست است؟

الف. $J = K$ اگر و فقط اگر $f = g$ باشد.

ب. $K \subseteq J$ اگر و فقط اگر $f \mid g$.

ج. $J = K$ اگر و فقط اگر $f \mid g$.

د. $J = F[x]$ اگر و فقط اگر $f(x) = x$.

۶. فرض کنید $F < K$ و $u \in F$. در این صورت روی K جبری است اگر و فقط اگر

الف. $[K(u) : K] = p$ (عدد اول p)

ب. $[K(u) : K] = 2$

ج. $[K(u) : K] = p^2$ (عدد اول p)

د. $[K(u) : K]$ متناهی باشد.

۷. فرض کنید p عددی اول باشد و ξ یک ریشه p ام اولیه واحد روی Q باشد. آنگاه $[Q(\xi) : Q]$ برابر است با:

الف. $p^2 - 1$

ب. $p - 1$

ج. $p - 2$

د. p^2

۸. فرض کنید $F = Q(\omega, \xi)$ که در آن ω ریشه پنجم حقیقی عدد ۲ و ξ ریشه پنجم اولیه واحد باشد. در این صورت $[F : Q]$

برابر است با:

الف. ۲۰

ب. ۱۰

ج. ۵

د. ۸

نام درس: جبر ۲

رشته تحصيلي / كُد درس: رياضي (۱۱۱۱۰۴۲)

تعداد سوالات: تستي: ۲۰ تشريحي: ۵

زمان آزمون (دقيقه): تستي: ۶۰ تشريحي: ۶۰

كُد سري سوال: يك (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۹. کدام گزینه نادرست است؟

- الف. اگر F يك ميدان متناهي و G زير گروهی از گروه F^\times متشكل از يكه های F باشد، G دوری است.
- ب. اگر F يك ميدان متناهي باشد، آنگاه گروه ضربی $G = F^\times$ متشكل از يكه های F آبلي است.
- ج. اگر F ميدانی متناهي با زير ميدان اول F_p باشد، آنگاه برای هر $u \in F$ ، $F_p(u) \neq F$ است.
- د. اگر F ميدانی متناهي از مشخصه p باشد، آنگاه F دارای p^n (برای $n \in \mathbb{N}$) عنصر است.
۱۰. فرض کنید $K < F$ و $G = \text{Gal}_K(F)$ و H زير گروهی از G باشد. کدام گزینه نادرست است؟

الف. $L < L'$ ب. $H' = H''$

ج. $H \subseteq H''$ د. $L \neq L''$

۱۱. فرض کنید $K < F$ و $G = \text{Gal}_K(F)$ و $[F : K]$ متناهي باشد. کدام گزینه درست است؟

الف. $O(G) > [F : K]$ ب. $O(G) \leq [F : K]$

ج. $O(G) = [F : K]$ د. $O(G) \mid [F : K]$

۱۲. فرض کنید K میدانی از مشخصه صفر باشد و $K < F$ که $[F : K]$ متناهي و $G = \text{Gal}_K(F)$ است.

کدام گزینه با سه گزینه دیگر معادل نمی باشد؟

الف. F يك توسيع نرمال K است. ب. $O(G) = [F : K]$

ج. $O(G) \leq [F : K]$ د. K در F بسته است.

نام درس: جبر ۲

رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۴۲)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۱۳. فرض کنید $F = Q(\omega, \xi)$ و $G = Gal_Q(F)$ که در آن $\omega = \sqrt[3]{2}$ و ξ یک ریشه سوم اولیه واحد است.

کدام گزینه درست است؟

الف. F یک میدان شکافنده $f(x) = x^3 - 2$ روی Q نیست.

ب. $O(G) = [F : K] = 6$

ج. Q در F بسته نیست.

د. چند جمله ای مینیمال ω^2 روی Q به صورت $g(x) = x^2 - 4$ است.

۱۴. فرض کنید $F = Q(\omega, \xi)$ و $G = Gal_Q(F)$ که در آن $\omega = \sqrt[3]{2}$ و ξ یک ریشه سوم اولیه واحد است.

در این صورت G با کدام گروه یکرخت است؟

الف. Z_6 ب. D_3 ج. S_4 د. S_3

۱۵. فرض کنید C میدان اعداد مختلط باشد و $C < F$ باشد. آنگاه در مورد $[F : C]$ کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

الف. $[F : C] \neq 2$ ب. $[F : C] \neq 3$

ج. $[F : C] = 4$ د. $[F : C] = 2^n$

۱۶. فرض کنید $m \in N$ و ξ یک ریشه m ام اولیه واحد و $F = K(\xi, u)$ که در آن $u^m \in K$ است. کدام گزینه غلط است؟

الف. F روی K نرمال است. ب. F میدان شکافنده $f(x) = x^m - u^m$ است.

ج. F یک توسیع نرمال متناهی از K نیست. د. اگر $G = Gal_K F$ باشد، آنگاه G حل پذیر است.

۱۷. فرض کنید $\theta \in R$ باشد. کدام یک از موارد زیر ساخت پذیر نیست؟

الف. زاویه $\frac{\pi}{3}$ ب. عدد $\cos(\frac{\pi}{3})$

ج. عدد $\sin(\frac{\pi}{3})$ د. عدد $\sqrt[3]{2}$

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

نام درس: جبر ۲
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۴۲)

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۱۸. فرض کنید $n \in N$ و ξ_n یک ریشه n ام اولیه واحد باشد. یک چند ضلعی منتظم با n ضلع ساخت پذیر است اگر و فقط اگر $[Q(\xi_n) : Q]$ توانی از عدد باشد؟

الف. ۳ ب. ۲ ج. اول P د. ۵

۱۹. کدام یک از توسیع میدانهای زیر از Q برابر $Q(\sqrt{2}, \sqrt{3})$ است؟

الف. $Q(\sqrt{6})$ ب. $Q(\sqrt{2}, i)$
 ج. $Q(\sqrt{2})$ د. $Q(\sqrt{2} + \sqrt{3})$

۲۰. چند جمله ای $f(x) = 4x^3 - x^2 + 7$ در $Q[x]$ در کدام گزینه صدق می کند؟

الف. تحویل ناپذیر است. ب. تحویل پذیر است.
 ج. یک ریشه دارد. د. سه ریشه دارد.

« سوالات تشریحی »

هر سؤال ۲ نمره دارد.

۱. فرض کنید N یک زیر گروه نرمال از گروه G باشد و هر دوی N و $\frac{G}{N}$ حل پذیر باشند. ثابت کنید G حل پذیر است.

۲. محک آیزنشتاین را بیان و اثبات کنید.

۳. فرض کنید $K < F$ باشد. ثابت کنید که گزاره های زیر معادل هستند:

الف. $[F : K]$ متناهی است.

ب. F متناهی تولید شده و روی K جبری است.

ج. $F = K(S)$ برای زیر مجموعه متناهی S از F است و هر عنصر S روی K جبری است.

نام درس: جبر ۲

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۴۲)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۴. فرض کنید که $F = Q(\sqrt{2}, \sqrt{3})$ باشد. اعضای گروه گالوای $G = Gal_Q(F)$ را مشخص کنید.

۵. فرض کنید F یک توسیع متناهی K و N بستار نرمال F باشد. ثابت کنید که اگر F یک توسیع رادیکال K باشد، آنگاه N

نیز یک توسیع رادیکال K است.

www.Sanjesh3.com

نام درس: آنالیز عددی ۱ - آنالیز عددی
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی محض و کاربردی (ستی - جبرانی ارشد ۱۱۱۱۰۴۳) - آمار (۱۱۱۱۰۸۹) -
 علوم کامپیوتر (ستی و تجميع ۱۱۱۱۱۰۶) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۱)
 گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

امام خمینی (ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. کسر مربوط به بسط اعشاری $\frac{25}{99}$ کدام است؟

الف. $\frac{2532}{99}$ ب. $\frac{2532}{100}$ ج. $\frac{2507}{100}$ د. $\frac{2507}{99}$

۲. بسط عدد $\frac{32}{99}$ در مبنای ۵ کدام است؟

الف. $\frac{32}{2}$ ب. $\frac{32}{1}$ ج. $\frac{122}{2}$ د. $\frac{122}{1}$

۳. فرض کنید $a_n = \frac{2n+1}{n+1}$ ، تقریبی از عدد $A = 2$ باشد. خطای نسبی a_n چقدر است؟

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

۴. خطای مطلق مجموع دو عدد تقریبی a, b کدام است؟

الف. $\delta(a+b) \leq \max\{\delta(a), \delta(b)\}$ ب. $\delta(a+b) \geq \delta(a) + \delta(b)$

ج. $e(a+b) < e(a) + e(b)$ د. $e(a+b) \leq \max\{e(a), e(b)\}$

۵. 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. $(\sqrt{2}-1)^4$

۶. تعداد ریشه‌های معادله $2^x - x^2 = 0$ کدام است؟

الف. ۲ ریشه ب. ۳ ریشه ج. یک ریشه د. صفر ریشه

۷. فرض کنید می‌خواهیم ریشه‌های معادله $3x^2 - 5x + 2 = 0$ را بیابیم. کدامیک از توابع $g(x)$ زیر در بازه $[1/5, 2/5]$

مناسبت است تا $x = g(x)$ شود؟

الف. $\sqrt{\frac{5x-2}{3}}$ ب. $\frac{3x^2+2}{5}$ ج. $\sqrt{4x^2-5x+2}$ د. $3x^2-4x+2$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: آنالیز عددی ۱ - آنالیز عددی

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی (ستی - جبرانی ارشد ۱۱۱۱۰۴۳) - آمار (۱۱۱۱۰۸۹) -

علوم کامپیوتر (ستی و تجميع ۱۱۱۱۱۰۶) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۱)

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

مجاز است.

* می‌خواهیم ریشه معادله $3xe^x = 1$ را که در $(0/25, 0/27)$ قرار دارد را به روش نابجایی تا چهار رقم اعشار حساب کنیم.

به سوالات ۸ و ۹ پاسخ دهید.

۸. مقدار x_1 کدام است؟

- الف. $0/25$ ب. $0/0003$ ج. $0/2576$ د. $0/2577$

۹. مقدار x_p کدام است؟

- الف. $0/25$ ب. $0/0003$ ج. $0/2576$ د. $0/2577$

۱۰. حدود ریشه‌های $x^3 - 5x^2 + 8x - 4 = 0$ چقدر است؟

- الف. $1 < z_i^2 < 16$ ب. $\frac{2}{3} < z_i^2 < 9$ ج. $\sqrt{\frac{2}{3}} < z_i^2 < 3$ د. $\sqrt{\frac{2}{3}} < z_i < 3$

۱۱. اگر $F(x) = (x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_n)$ باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد چندجمله‌ایهای لاگرانژ صحیح

است؟

الف. $L_0(x) + L_1(x) + \dots + L_n(x) = 0$ ب. $L_j(x) = \frac{F(x)}{(x - x_j)F'(x_j)}$

ج. $L_0(x_i) + L_1(x_i) + \dots + L_n(x_i) = F(x_i)$ د. $L_j(x_j) = 0$

۱۲. کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

الف. $\Delta f_i = f_i - f_{i+1}$ ب. $\Delta^2 f_i = f_{i+2} - 2f_{i+1} + f_i$

ج. $\nabla f_i = f_{i-1} - f_i$ د. $\nabla^2 f_i = f_i - 2f_{i+1} + f_{i+2}$

۱۳. اگر $f(0) = 1$ ، $f(1) = \frac{3}{2}$ باشد، مقدار تقریبی $f(\frac{1}{2})$ به کمک درونیابی، کدام است؟

- الف. $\frac{7}{4}$ ب. $\frac{4}{3}$ ج. $\frac{5}{4}$ د. $\frac{4}{7}$

نام درس: آناليز عددی ۱ - آناليز عددی
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی محض و کاربردی (ستى - جبرانى ارشد ۱۱۱۱۰۴۳) - آمار (۱۱۱۱۰۸۹) -
 علوم کامپیوتر (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۰۶) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۱)
 گد سرى سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

۱۴. مقدار خطای روش انتگرالگیری دوزنقه‌ای، کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

الف. $-\frac{b-a}{12} h^2 f''(\eta)$
 ب. $-h^3 \frac{b-a}{12} f'(\eta)$
 ج. $-\frac{(b-a)^2}{24} h^3 f''(\eta)$
 د. $-\frac{h^2}{24} (b-a)^3 f'(\eta)$

۱۵. تقریبی از $\int_0^1 x^4 dx$ با استفاده از قاعده سیمسون و با $h = \frac{1}{2}$ عبارتند از:

الف. $\frac{1}{5}$
 ب. $\frac{5}{24}$
 ج. $\frac{9}{32}$
 د. $\frac{1}{4}$

۱۶. تقریب $\int_0^1 x^3 dx$ با استفاده از قاعده دوزنقه‌ای و با $h = 1$ عبارتند از:

الف. $\frac{1}{2}$
 ب. $\frac{5}{16}$
 ج. $\frac{1}{4}$
 د. $\frac{1}{3}$

۱۷. فرمول دو نقطه‌ای گاوس از نظر دقت با کدامیک از روشهای زیر قابل مقایسه است؟

الف. روش سیمسون
 ب. روش دوزنقه‌ای
 ج. روش مستطیلی
 د. روش نقطه میانی

۱۸. فرض کنید $h > 0$ باشد، کدامیک از فرمولهای زیر برای تعیین تقریبی از $f''(a)$ مناسب است؟

الف. $\frac{1}{h^2} (f(a-h) - f(a) + f(a+h))$
 ب. $\frac{1}{2h} (f(a+h) - f(a-h))$

ج. $\frac{1}{h^2} (f(a-h) - 2f(a) + f(a+h))$
 د. $\frac{1}{h} (f(a+h) - f(a))$

* معادله $y' = x + y$ با شرط $y(0) = 1$ را در نظر بگیرید. می‌خواهیم این معادله را با روش رونگ - کوتا مرتبه چهار و

$h = 0.1$ و $y_0 = 1$ حل نماییم. حال به سؤالات ۱۹ و ۲۰ پاسخ دهید.

نام درس: آنالیز عددی ۱ - آنالیز عددی
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی (ستی - جبرانی ارشد ۱۱۱۱۰۴۳) - آمار (۱۱۱۱۰۸۹) -
 علوم کامپیوتر (ستی و تجميع ۱۱۱۱۱۰۶) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۱)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

۱۹. مقدار k_p, k_1 کدام است؟

الف. $\begin{cases} k_1 = 0.11050 \\ k_p = 0.1 \end{cases}$ ب. $\begin{cases} k_1 = 0.11 \\ k_p = 0.11050 \end{cases}$ ج. $\begin{cases} k_1 = 0.1 \\ k_p = 0.11050 \end{cases}$ د. $\begin{cases} k_1 = 0.1 \\ k_p = 0.11 \end{cases}$

۲۰. مقدار k_p کدام است؟

الف. $k_p = 0.11$ ب. $k_p = 0.11050$ ج. $k_p = 0.1$ د. $k_p = 0.11050$

سؤالات تشریحی

بارم هر سوال ۲ نمره می باشد.

۱. ابتدا برای ریشه پنجم a ، با استفاده از روش نیوتن یک فرمول تکرار بیابید و سپس با $x_0 = 1$ ، مقدار تقریبی $\sqrt[5]{4}$ را بدست آورید. (تا ۵ تکرار) (۴D)

۲. اگر $P(x) = 2x^3 - x^2 - 6$ باشد، با استفاده از روش هورنر (تقسیم ترکیبی) $P(1/2)$ را بدست آورید.

۳. خط کمترین مربعات مربوط به تابع جدولی زیر را تعیین کنید و نمودار آن را رسم نمایید و سپس به ازای $x = 0$ مقدار f را بدست آورید. (۴D)

x_i	۱	۲	۳	۴	۵
f_i	۲	۳	۵	۰	۴

۴. با استفاده از روش نقطه میانی مقدار تقریبی $\int_1^{11} \frac{dx}{x^2 - 1}$ را با انتخاب $h = 1$ به دست آورید. (۴D)

۵. معادله $y' = x + y$ با شرط $y(0) = 1$ را در نظر بگیرید. با استفاده از روش اویلر و $h = 0.1$ ، تقریبی از جواب این معادله را تا تکرار پنجم محاسبه کنید. (۴D)

نام درس: توابع مختلط

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶

رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی محض و کاربردی (۱۱۱۱۰۴۴) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۵)

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

گد سرى سؤال: يك (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

امام خمینی (ر): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. حاصل انتگرال $\int_C \frac{\sinh z}{z^4} dz$ که $|z|=1$ کدام است؟

- الف. $\frac{2\pi i}{3}$ ب. $\frac{\pi i}{3}$ ج. $\frac{\pi i}{6}$ د. πi

۲. سری $\sum_{k=1}^{\infty} z^{k-1}$ را در نظر بگیرید. کدام گزینه درست است؟

- الف. همه جا همگراست. ب. واگراست. ج. در $\{z : |z| \geq 1\}$ همگراست. د. در $\{z : |z| < 1\}$ همگراست.

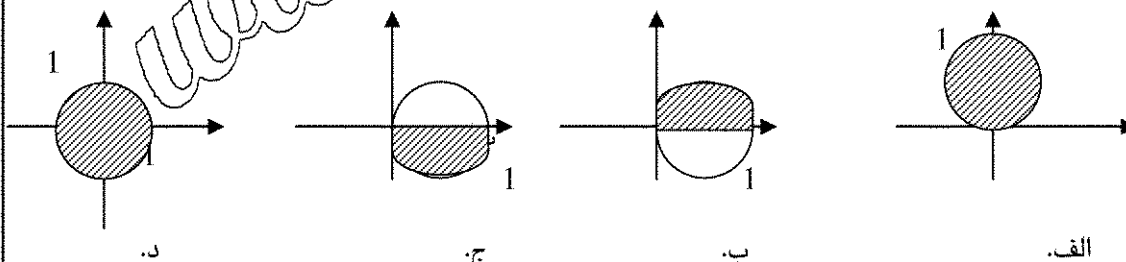
۳. با استفاده از کدام قضیه نشان داده می شود که معادله درجه n دقیقاً n ریشه دارد؟

- الف. کوشی ب. موررا ج. قضیه اساسی جبر د. گوس

۴. کدام یک از توابع زیر چند مقداری هستند؟

- الف. $\ln x$ ب. $\ln z$ ج. $\ln y$ د. $\ln(x+y)$

۵. تصویر ناحیه $x > 1$ و $y > 0$ تحت نگاشت $w = \frac{1}{z}$ کدام است؟



۶. مکان هندسی نقاطی که در رابطه $|z-1| - |z+1| = 0$ صدق کند، کدام است؟

- الف. محور x ها ب. محور y ها ج. مبدأ مختصات د. $x=1$

نام درس: توابع مختلط
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی محض و کاربردی (۱۱۱۱۰۴۴) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۵)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۷. نقطه $z = 0$ برای تابع $f(z) = \sin \frac{1}{z}$ کدام است؟

الف. قطب ساده ب. تکین اساسی ج. تکین برداشتنی د. عادی

۸. ناحیه همگرایی $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{z^n}$ کدام است؟

الف. همه جا همگراست.
 ب. واگراست.
 ج. در $\{z : |z| \leq 2\}$ همگراست.
 د. در $\{z : |z| > 2\}$ همگراست.

۹. مقدار مانده تابع $f(z) = \frac{1}{z(z+2)^3}$ در $z = -2$ کدام است؟

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

۱۰. مقدار $\int_C z^5 e^{\frac{2}{z}} dz$ که $C : |z| = 1$ کدام است؟

الف. $\frac{8\pi}{45}$ ب. $\frac{8\pi}{15}$ ج. $\frac{4\pi}{3}$ د. $\frac{8\pi}{3}$

۱۱. مقدار $\int_{|z|=1} |z-1| |dz|$ کدام است؟

الف. صفر ب. ۸ ج. πi د. ۴

۱۲. دوره تناوب $f(z) = \cos hz$ کدام است؟ $z k \in$

الف. 2π ب. $2k\pi$ ج. $2\pi i$ د. πi

۱۳. مقدار $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin x}{x} dx$ کدام است؟

الف. π ب. $\frac{\pi}{2}$ ج. $2\pi i$ د. πi

نام درس: توابع مختلط

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶

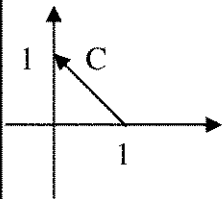
رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی محض و کاربردی (۱۱۱۱۰۴۴) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۵)

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

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.



۱۴. چنانچه $\left| \int_C \frac{dz}{z^4} \right| \leq M$ و مسیر نشان داده شده باشد، M کدام است؟

- الف. $\sqrt{2}$ ب. $4\sqrt{2}$ ج. $2\sqrt{2}$ د. ۴

۱۵. کدام گزینه درست است؟

- الف. $\sin z$ و $\cos z$ گراندارند.
 ب. $\overline{\cos z}$ در صفحه مختلط تحلیلی نیست.
 ج. $\sin z = 16$ جواب ندارد.
 د. $\tan z$ تابعی، همه جا تحلیلی است.

۱۶. تصویر ناحیه $v \geq 0$ و $u \leq \frac{\pi}{2}$ را نشان بدهد. $Z = \sin w$ (که $w = u + iv$) کدام است؟

- الف. $y \geq 0$ ب. $x \geq 0$ ج. $y \leq 0$ د. $x \leq 0$

۱۷. شکل قطبی عدد $Z = 1 - \sqrt{3}$ کدام است؟

- الف. $Z = 2e^{-i\pi/3}$ ب. $Z = 2e^{i\pi/3}$ ج. $Z = 2e^{-i\pi/6}$ د. $Z = 2e^{i\pi/6}$

۱۸. ریشه های معادله $e^Z = -4$ کدام است؟

- الف. $x = \ln 4$ ، $y = 2k\pi$ ب. $x = \ln 4$ ، $y = (2k+1)\pi$

- ج. $x = -\ln 4$ ، $y = (2k+1)\pi$ د. $x = 0$ ، $y = 2k\pi$

۱۹. کدام گزینه نادرست است؟

- الف. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{n!}$ همه جا همگراست.
 ب. مانده $f(z) = \frac{1}{z^2 \sin z}$ در $z=0$ صفر است.

- ج. $\int_{|z|=1} \frac{dz}{z \sin z} = 0$ د. $\int_{|z|=\pi} \sin \frac{1}{z} dz = 2\pi i$

۲۰. مقدار $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\cos x}{x^2 + a^2} dx$ کدام است؟

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶

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

نام درس: توابع مختلط

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی (۱۱۱۱۰۴۴) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۵)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

سوالات تشریحی (هر کدام ۲ نمره)

* فقط به ۵ سؤال از ۶ سؤال پاسخ دهید.

۱. قضیه اساسی چهار (هر چند جمله‌ای در اعداد مختلط حداقل یک ریشه دارد) را بیان و اثبات کنید.

۲. مقدار $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x^2 dx}{x^4 + 1}$ را پیدا کنید.

۳. تابع $f(z) = e^{zx} \cos py + ie^{zx} \sin py$ در چه نقاطی از C مشتق پذیر است؟

۴. اگر قسمت تحلیلی تابع $f(z)$ به شکل زیر باشد، قسمت موهومی f را پیدا کنید.

$$u = \frac{1}{p} \ln(x^p + y^p) + \cos x \cosh y$$

۵. نقاط شاخه‌ای تابع دو مقداری $f(z) = \sqrt{z^2 - 1}$ را پیدا کنید در صورتی که

$$z_1 - 1 = r_1 e^{i\theta_1} \quad -\pi \leq \theta_1 < \pi, \quad r_1 > 0$$

$$z_p - 1 = r_p e^{i\theta_p} \quad -\pi \leq \theta_p < \pi, \quad r_p > 0$$

۶. $\int \frac{dz}{|z|=3 (z-3)(z^5-1)}$ را محاسبه کنید.

تعداد سوالات: تستى: ۲۰ تشریحى: ۵
 زمان آزمون (دقيقه): تستى: ۶۰ تشریحى: ۶۰

نام درس: توپولوژى عمومى
 رشته تحصيلى / گد درس: رياضى محض و کاربردى : ۱۱۱۱۰۴۵

مجاز است.

استفاده از: —

گد سرى سؤال: يك (۱)

امام خمينى^(ر): اين محرم و صفر است كه اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. كداميك از تناظرهاى زير نشان نمى دهد كه N و $N \times N$ يك عدد اصلى دارند؟

الف. $f(m, n) = 2^{m-1}(2n-1)$

ب. $f(m, n) = 2^m \times 3^n$

ج. تركيب دو تابع $\begin{cases} f: N \times N \rightarrow N \\ f(m, n) = (m+n-1, n) \end{cases}$ و $\begin{cases} g: A \rightarrow N \\ g(m, n) = \frac{1}{2}(m-1)m + n \end{cases}$ كه در آن

$A = \{(x, y) \mid y \leq x\}$

د. $f(m, n) = (-1)^n \cdot \frac{2n-1+(-1)^m}{4}$

۲. كداميك پايه اى براى يك توپولوژى روى $X = \{a, b, c\}$ نيست؟

ب. $B = \{\{a\}, \{b\}\}$

الف. $B = \{\{a\}, \{b\}, \{c\}\}$

د. $B = \{\{a, b\}, \{b, c\}\}$

ج. $B = \{\{a, b, c\}\}$

۳. مجموعه اى سه عضو دارد چند توپولوژى متمايز در آن وجود دارد؟

د. ۲

ج. ۸

ب. ۲۹

الف. ۶۴

۴. اگر $X = \{a, b, c, d, e\}$ و توپولوژى $T = \{X, \emptyset, \{a\}, \{c, d\}, \{a, c, d\}, \{b, c, d, e\}\}$ را روى آن در نظر بگيريم

كدام مجموعه در X چگال است؟ (يعنى بستارش مساوى X است.)

د. $\{b, c, d, e\}$

ج. $\{a, c\}$

ب. $\{b\}$

الف. $\{b, d\}$

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

نام درس: توپولوژی عمومی
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی: ۱۱۱۱۰۴۵

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۵. روی مجموعه اعداد طبیعی توپولوژی $T = \{\emptyset\} \cup \{[n, \infty) \mid n \in \mathbb{N}\}$ را در نظر می‌گیریم کدام گزینه فهرست بسته‌های این توپولوژی است؟

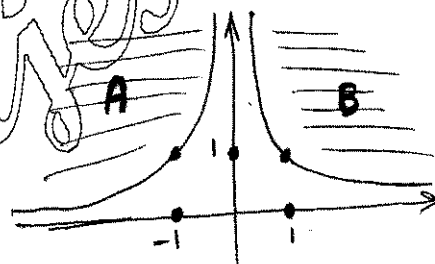
الف. $\mathbb{N}, \emptyset, \{1\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}, \dots, \{1, 2, \dots, m\}, \dots$

ب. $\mathbb{N}, \emptyset, \{2, 3, \dots\}, \{3, 4, \dots\}, \{4, 5, \dots\}, \dots$

ج. $\mathbb{N}, \emptyset, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \dots$

د. \mathbb{N}, \emptyset

۶. در فضای R^p با متریک معمولی مطابق شکل زیر مجموعه‌های A و B را در نظر می‌گیریم:



$A = \{(x, y) \mid xy \geq -1, x < 0\}$, $B = \{(x, y) \mid xy \geq 1, x > 0\}$ کدام گزینه صحیح است؟

ب. $d(A, B) = 0$

الف. $d(A, B) \geq 0$

د. $d(A, B)$ وجود ندارد

ج. $d(A, B) = 2$

۷. فرض کنیم X یک فضای متری باشد رابطه R را روی دنباله‌های کشی $\{a_n\}, \{b_n\}$ بصورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$\{a_n\} R \{b_n\} \Leftrightarrow \lim_{n \rightarrow +\infty} d(a_n, b_n) = 0$$

تعریف

رابطه R چگونه است؟

ب. فقط انعکاسی و متقارن

الف. فقط انعکاسی

د. هم ارزی

ج. فقط ضد تقارنی

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

نام درس: توپولوژی عمومی
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی : ۱۱۱۱۰۴۵

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۸. زیر مجموعه $Y = [0, 1] \cup [2, 3]$ از R را با توپولوژی زیر فضایی در نظر می‌گیریم، در این فضا مجموعه‌های $[0, 1]$ و $[2, 3]$ به ترتیب چگونه‌اند؟

الف. هر دو فقط باز هستند.

ب. اولی فقط بسته و دومی فقط باز است.

ج. هر دو فقط بسته هستند.

د. هر دو هم باز، هم بسته‌اند.

۹. R را با توپولوژی معمولی و R_ℓ یعنی توپولوژی حد پایینی همراه با تابع همانی $f: R \rightarrow R_\ell$ ، $f(x) = x$ در نظر می‌گیریم f چگونه است؟

الف. ناپیوسته

ب. پیوسته در همه R

ج. فقط در اعداد صحیح پیوسته

د. فقط در اعداد گویای منفی پیوسته

۱۰. مجموعه اعداد صحیح مثبت با توپولوژی ترتیبی، فضایی است؟

الف. ناگسسته

ب. گسسته

ج. با توپولوژی حد پایینی

د. با توپولوژی حد بالایی

۱۱. اگر X و Y دو فضای توپولوژیک با توپولوژی‌های ترتیبی باشند تناظر $f: X \rightarrow Y$ در چه صورتی هم‌تومورفیزم است؟

الف. در صورت پیوسته بودن

ب. همواره

ج. هائوسدورف بودن Y

د. یک به یک بودن و حافظ ترتیب بودن

۱۲. کدام گزینه صحیح است؟

الف. $Q - R$ موضعاً فشرده است.

ب. هر فضای موضعاً فشرده‌ای، فشرده است.

ج. فضای با توپولوژی متمم شما را با مجموعه زمینه نا شمارا موضعاً فشرده است.

د. هر فضای ناگسسته موضعاً فشرده است.

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

نام درس: توپولوژی عمومی
 رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی محض و کاربردی: ۱۱۱۱۰۴۵

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۱۳. $X = \{(x, y) | x^2 + y^2 < 4\}$ را با متریک معمولی d و مجموعه

$A = \{(1, -1), (1, 0), (1, 1), (0, -1), (0, 0), (0, 1), (-1, -1), (-1, 0), (-1, 1)\}$ را در نظر می‌گیریم. با کدامیک از مقادیر زیر A یک

\mathcal{E} -تور متناهی برای (x, d) نیست؟

الف. $\mathcal{E} = \frac{1}{2}$

ب. $\mathcal{E} = 2$

ج. $\mathcal{E} = \frac{1}{2}$

د. $\mathcal{E} = \frac{5}{2}$

۱۴. کدام خاصیت، توپولوژیک نیست؟

الف. فشردگی دنباله‌ای ب. دنباله‌کوشی بودن ج. هاوسدرف بودن د. موضعاً فشرده بودن

۱۵. اگر $X = \{a, b, c, d, e\}$ و $A = \{b, d, e\} \subset X$ را به ترتیب با توپولوژی‌های

$T_A = \{A, \emptyset, \{d\}\}$ و $T = \{X, \emptyset, \{a\}, \{c, d\}, \{a, c, d\}, \{b, c, d, e\}\}$ (توپولوژی زیرفضا) در نظر می‌گیریم در این

صورت:

الف. X ناهمبند و A همبند است.

ب. X همبند و A ناهمبند است.

ج. X و A هر دو همبند هستند.

د. X و A هر دو ناهمبند هستند.

۱۶. کدام گزینه همواره صحیح نیست؟

الف. هر فضای کلاً ناهمبند، هاوسدرف است.

ب. هر فضای کلاً ناهمبند، ناهمبند است.

ج. هر فضای گسسته، کلاً ناهمبند است.

د. مجموعه همه اعداد گنگ زیر فضایی کلاً ناهمبند از \mathbb{R} است.

۱۷. فضاهای توپولوژیک X و Y و تابع $f: X \rightarrow Y$ را در نظر می‌گیریم اگر بخواهیم موضعاً همبند بودن X موضعاً همبند

بودن Y را نتیجه دهد کدامیک از سه شرط زیر برای f لازم است؟

I (پیوستگی) II پوشا بودن III بسته بودن

الف. فقط شرط اول ب. شرطهای اول و سوم ج. هر سه شرط د. شرطهای اول و دوم

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

نام درس: توپولوژی عمومی
 رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی محض و کاربردی : ۱۱۱۱۰۴۵

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۱۸. مجموعه اعداد حقیقی را با توپولوژی گسسته D در نظر می گیریم فضای (R, D)

الف. در دومین اصل شمارایی صدق می کند. ب. تفکیک پذیر نیست.

ج. در اولین اصل شمارایی صدق نمی کند. د. هاوسدرف نیست.

۱۹. کدام فصل بندی شده نیست؟

الف. R با توپولوژی معمولی ب. فضای ناگسسته

ج. فضای متمم شمارا که در آن شماراست X د. $R_\ell \times R_\ell$

۲۰. کدام گزینه همواره صحیح است؟

الف. هر زیر مجموعه بسته از فضای فشرده دنباله ای فشرده دنباله ای است.

ب. هر زیر مجموعه دلخواه از فضای فشرده دنباله ای، فشرده دنباله ای است.

ج. هر فضای فشرده دنباله ای حتماً فشرده است.

د. هر فضای فشرده دنباله ای شمارا فشرده است.

سوالات تشریحی

* بارم هر سؤال ۲ نمره

۱. اگر $X = \{a, b, c, d, e\}$ و $A = \{a, b, c\}$ باشد مجموعه مشتق A را با استدلال لازم بدست آورید.

۲. فرض کنیم $\{a_n\}$ دنباله ای کشی در فضای متریک (X, d) با متریک گسسته d باشد ثابت کنید این دنباله از جایی به بعد دنباله ای ثابت است.

۳. اگر $(X, T), (Y, T')$ فضاهای توپولوژیک دلخواه و $f: X \rightarrow Y$ تابع ثابت باشد ثابت کنید f پیوسته است.

۴. فرض کنیم E یک مؤلفه در فضای همبند X باشد ثابت کنید E باز است.

۵. ثابت کنید فضای توپولوژیک X فضایی T_1 است اگر و تنها اگر هر زیر مجموعه تک عضوی در X بسته باشد.

تعداد سوالات: تستى: ۲۰ تشریحى: ۶
 زمان آزمون (دقيقه): تستى: ۶۰ تشریحى: ۶۰

نام درس: آناليز رياضى ۳
 رشته تحصيلى / گد درس: رياضى - ۱۱۱۱۰۴۶

مجاز است.

استفاده از: —

گد سرى سؤال: يك (۱)

امام خمينى ^(ع): اين محرم و صفر است كه اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. هر گاه $f(x, y) = (e^x \cos y, e^x \sin y)$

الف. f روى R^p يك به يك نمى باشد. ب. f در هيچ همسايگى هر نقطه يك به يك نمى باشد.

ج. ژاكوبين f در برخى نقاط صفر است. د. f داراي وارون روى R^p است

۲. هر گاه $T \in L(V, W)$ کدام يك از موارد زير درست است؟

- الف. کراندارى و پيوستگى T معادلند.
 ب. کراندارى و متناهى البعد بودن فضاي بردارى V معادل است.
 ج. کراندارى و متناهى البعد بودن فضاي بردارى W معادل است.
 د. متناهى البعد بودن V و W معادل است.

۳. هر گاه $f: R^n \rightarrow R$ يك تبديل خطى باشد آنگاه:

- الف. f پيوسته است هر گاه $f(x+y) = f(x) + f(y)$
 ب. f حافظ نرم فضاهای R, R^n است.
 ج. بردارى مانند y وجود دارد كه $f(x) = x \cdot y$
 د. f' تابعى پيوسته و کراندار است.

۴. هر گاه X يك فضاي نرم دار و A, B زير مجموعه اى از X باشند:

- الف. هر گاه A باز باشد $A+B$ نيز باز است.
 ب. هر گاه A بسته باشد $A+B$ نيز بسته است.
 ج. هر گاه A بسته و B فشرده باشد $A+B$ فشرده است.
 د. هر گاه A باز و B فشرده باشد $A+B$ فشرده است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: آنالیز ریاضی ۳
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - ۱۱۱۱۰۴۶

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۵. کدام یک از قضایای آنالیز ارتباط موضوعی با این مطلب دارد که شکل یک تابع به عنوان یک تبدیل خطی با تغییر پایه های دامنه و برد تابع می تواند به صورت خاصی درآید؟

- الف. تابع ضمنی
 ب. نگاشت وارون
 ج. رتبه
 د. نقطه ثابت

۶. تحت چه شرایطی اهرانی چون P از بازه I ، برای تابع $f: I \rightarrow R^n$ موجود است که برای هر $\varepsilon > 0$ ،

$$U(p, f) - L(p, f) < \varepsilon$$

- الف. f کراندار باشد.
 ب. f بر I انتگرال پذیر باشد.
 ج. f بر I پیوسته باشد.
 د. چنین شرطی وجود ندارد.

۷. اگر $f: I \subset R^n \rightarrow R$ انتگرال پذیر باشد:

الف. $|f|$ انتگرال پذیر است.

ب. $\int_I |f| \leq \left| \int_I f \right|$

ج. $\int_I f \geq 0$ اگر و فقط I یک بازه بسته باشد

د. $\int_I f \geq 0$ اگر و فقط I یک بازه باز باشد

۸. کدام یک از زیر مجموعه های زیر دارای اندازه صفر نمی باشد؟

الف. مجموعه نقاط با مولفه های صحیح در R^n

ب. مجموعه نقاط با مولفه های گویا در R^n

ج. مجموعه دوائر با شعاع گویا و مرکز α در R^p که مولفه های α صحیح است.

د. مجموعه نقاط روی یک دایره به شعاع ۱ و مرکز α با مولفه های صحیح در R^p

تعداد سوالات: تستى: ۲۰ تشریحى: ۶
 زمان آزمون (دقيقه): تستى: ۶۰ تشریحى: ۶۰

نام درس: آناليز رياضى ۳
 رشته تحصيلى / گد درس: رياضى - ۱۱۱۱۰۴۶

مجاز است.

استفاده از: —

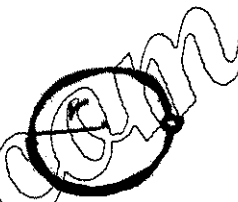
گد سرى سوال: يك (۱)

۹. قدر کدام يك از مجموعه هاى زير با بقيه موارد فرق مى كند؟

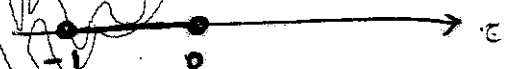
الف. نقاط بازه تيره رنگ



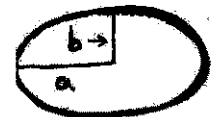
ب. $r = \frac{1}{2\pi}$ ، نقاط محيط دايره به جز يك نقطه به شعاع r



ج. نقاط بازه تيره رنگ به جز ابتدا و انتها



د. نقاط محيط بيضى كه $\frac{a+b}{2} = 1$ طولهاى قطرهای بيضى مى باشند



۱۰. هر گاه $f: A \rightarrow R$, $A \subseteq R^n$ تابعى دلخواه باشد تحت چه شرايطى f بر A انتگرال پذير است؟

الف. هر گاه f کراندار و اندازه مجموعه نقاط ناپيوستگى f صفر باشد.

ب. هر گاه A فشرده باشد.

ج. هر گاه A فشرده و f کراندار باشد.

د. شرايط مذکور در بندهاى الف و ب و ج برای انتگرال پذيرى f كفايت نمى كند.

۱۱. کدام يك از موارد زير همواره صحيح است؟

الف. هر گاه $f: A \rightarrow R$, $A \subseteq R^n$ کراندار باشد، آنگاه برای هر $\epsilon > 0$, $\{x \in A : o(f, x) \geq \epsilon\}$ بسته است.

ب. مجموعه اى با اندازه صفر وجود دارد كه داراى قدر صفر نباشد

ج. هر گاه $f: A \rightarrow R$, $A \subseteq R^n$ باشد، آنگاه $\int_A f = 0$ ، $\{x : f(x) \neq 0\}$ داراى اندازه صفر است.

د. هر گاه A بسته و با اندازه صفر باشد آنگاه A با قدر صفر است.

تعداد سوالات: تستى: ۲۰ تشريحي: ۶
 زمان آزمون (دقيقه): تستى: ۶۰ تشريحي: ۶۰

نام درس: آناليز رياضى ۳
 رشته تحصيلي / كد درس: رياضى - ۱۱۱۱۰۴۶

مجاز است.

استفاده از: —

كُد سري سؤال: يك (۱)

۱۲. در خصوص قضيه افزاز واحد کدام يك از موارد زير صحيح نـمى باشد؟

- الف. اين قضيه يك قضيه ساختنى است.
 ب. اين قضيه يك قضيه وجودى است.
 ج. اين قضيه با اصل موضوع انتخاب مرتبط است.
 د. اين قضيه براى اثبات قضيه تغيير متغير بكار مى رود.

۱۳. کدام يك از همگرهاى خطى زير ضربه مى باشند؟

الف. $B(x_1e_1 + x_2e_2 + x_3e_3) = x_1e_2 + x_2e_3 + x_3e_1$

ب. $B(x_1e_1 + x_2e_2 + x_3e_3) = x_1e_3 + x_2e_1 + x_3e_2$

ج. $B(x_1e_1 + x_2e_2 + x_3e_3) = x_1e_2 + x_2e_1 + x_3e_3$

د. $B(x_1e_1 + x_2e_2 + x_3e_3) = x_1e_1 + x_2e_2 + x_3e_3$

۱۴. يك تانسور روى يك فضاي بردارى عبارتست از:

الف. يك تبديل خطى حافظ فاصله

ب. يك تابع پيوسته رگراندار

ج. يك تبديل چند خطى حقيقى

د. يك نگاهشت پيوسته حافظ فاصله

۱۵. از خواص زيرين کدام يك در مورد تانسورها برقرار نـمى باشد؟ (T, S_i) تانسورها هستند

الف. $(S_1 + S_2) \otimes T = S_1 \otimes T + S_2 \otimes T$

ب. $(aS) \otimes T = a(S \otimes T) \quad a \in R$

ج. $S_1 \otimes S_2 \otimes T = S_1 \otimes T \otimes S_2$

د. $(S_1 \otimes S_2) \otimes T = S_1 \otimes (S_2 \otimes T)$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: آنالیز ریاضی ۳
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - ۱۱۱۱۰۴۶

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۶. کدام عبارت همواره برقرار است؟

الف. T متناوب است $\Leftrightarrow Alt(T) = T$

ب. اگر T_1 و T_2 متناوب باشند $T_1 \otimes T_2$ متناوب است

ج. اگر $Alt(T) = 0$ آنگاه $T \wedge S = S \wedge T = 0$

د. اگر $\{e_1^*, \dots, e_n^*\}$ پایه ای برای V^* باشد $e_i^* \wedge e_j^* = e_j^* \wedge e_i^*$ ، هرگاه یکی از j, i ها فرد باشد.

۱۷. کدام یک از عبارات زیر همواره درست است؟

الف. هر p - فرم می تواند به صورت اساسی نوشته شود و این نمایش منحصر به فرد است.

ب. هر p - فرم در صورتی نمایش اساسی دارد که متناوب باشد.

ج. در نمایش اساسی یک p - فرم تعداد جملات p - فرم تغییر نمی کند.

د. حاصلضرب گوه ای فرمهای اساسی، اساسی است.

۱۸. هرگاه γ_1, γ_2 دو خم باشند که $\gamma_1(a) = \gamma_2(a)$ ، $\gamma_1(b) = \gamma_2(b)$ و γ_1 و γ_2 روی $[a, b]$ تعریف شده باشند

و ω یک ۱-فرم باشد، آنگاه:

الف. $\int_{\gamma_1} \omega = \int_{\gamma_2} \omega$ اگر و فقط اگر طول خم γ_1 و γ_2 برابر باشد.

ب. $\int_{\gamma_1} \omega = 0$ است اگر γ_1 یک بیضی باشد

ج. $\int_{\gamma_1} \omega \neq \int_{\gamma_2} \omega$ اگر و فقط اگر $\gamma_1 \neq \gamma_2$ باشد.

د. $\int_{\gamma_1} \omega \leq \int_{\gamma_2} \omega$ اگر و فقط اگر $\Lambda(\gamma_1) < \Lambda(\gamma_2)$

تعداد سوالات: تستى: ۲۰ تشریحى: ۶
 زمان آزمون (دقيقه): تستى: ۶۰ تشریحى: ۶۰

نام درس: آناليز رياضى ۳
 رشته تحصيلى / گد درس: رياضى - ۱۱۱۱۰۴۶

مجاز است.

استفاده از: —

گد سرى سؤال: يك (۱)

۱۹. در خصوص مشتق خارجى d روى فرمها کدام يك از خواص زير صدق نمى كند؟

الف. خطى بودن

ب. قانون لايبنيذى

ج. قانون هم دورى

د. حفظ مراتبه فرم بر اثر مشتق خارجى روى يك P - فرم

۲۰. هر گاه $\omega = 5x^2 y dx \wedge dy + 8x^3 dx \wedge dy$ باشد $d(dw)$ برابر است با.

الف. $40x^2 dx \wedge dy \wedge dz$

ب. $5x^2 y^2 z dx \wedge dz$

ج. $8 dx \wedge dz \wedge dy$

د. صفر

سوالات تشریحى

از ۶ سوال زير به دلخواه فقط به ۵ سوال پاسخ دهيد.

هر سوال ۲ نمره دارد.

۱. صورت دقيق قضايای تابع معكوس - ضمنى و رتبه را بيان نماييد.

۲. هر گاه D زير مجموعه باز R^n ، $f: D \rightarrow R^m$ در $a \in D$ دو بار مشتق پذير باشد، نگاه ثابت كنيد:

$$\forall t, h \in R^n : ((D^2 f(a))(h))(t) = ((D^2 f(a))(t))(h)$$

۳. شرط كافى براى داشتن قدر صفر يك مجموعه با اندازه صفر را بيان و اثبات نماييد.

۴. ثابت كنيد اندازه مجموعه مستطيلهاى به طول a و عرض b و مركز c (c محل تلاقى اقطارات) كه $a, b, c \in Q$ ، صفر

است.

(راهنمايى: هر مستطيل را به صورت يك سه تائى از R^3 در نظر بگيريد كه متناظر با (a, b, c) است)

۵. قانون ضربى (لايبنيذى) را براى مشتق خارجى فرمها بيان و اثبات نماييد.

۶. لم پوانكاره را در مورد فرمهاى بسته بيان و اثبات نماييد.

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

نام درس: معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۴۷

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی^(ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. فرض کنید P_n ، n امین چند جمله‌ای لژاندار باشد. حاصل $\int_1^x P_n^p(x) dx$ کدام است؟

- الف. ۱. $\frac{p}{pn+1}$ ب. $\frac{p}{pn+1}$ ج. $\sqrt{\frac{p}{pn+1}}$ د. صفر

۲. تابع وزنی که چند جمله‌ای لژاندار نسبت به آن روی بازه $[-1, 1]$ متعامد است، کدام است؟

- الف. $w(x) = (1-x^2)^{\frac{1}{2}}$ ب. $w(x) = (1-x^2)^{-\frac{1}{2}}$ ج. $w(x) = 1$ د. $w(x) = -1$

۳. فرض کنید $\{T_n\}_{n=0}^{\infty}$ چند جمله‌ای‌های چبیشف نوع اول باشد. حاصل $\|T_0\|$ کدام است؟

- الف. π ب. $\frac{\pi}{2}$ ج. $\frac{\pi}{2}$ د. $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$

۴. کدام گزینه در مورد تابع گرین $G(x, \xi)$ نادرست است؟

- الف. مشتق تابع گرین در $x = \xi$ پیوسته است.
 ب. تابع گرین در $x = \xi$ پیوسته است.
 ج. تابع گرین در شرایط مرزی مسأله داده شده صدق می‌کند.
 د. تابع گرین برای عملگر خودالحاق نسبت به متغیرهای x, ξ متقارن است.

۵. همه مقادیر ویژه یک مسأله خودالحاق:

- الف. حقیقی هستند.
 ب. مختلط هستند.
 ج. بعضی مقادیر حقیقی و بعضی مقادیر مختلط هستند.
 د. یک مسأله خودالحاق مقادیر ویژه ندارد.

۶. یک جواب برای مسأله با مقدار اولیه $0 \leq x \leq 1$ $u(0) + u'(0) = 0$ و $u(1) = 0$ کدام است؟

- الف. $u(x) = x - 1$ ب. $u(x) = 2x - 1$ ج. $u(x) = x + 1$ د. $u(x) = 2x + 1$

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

نام درس: معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۴۷

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۷. کدام گزینه در مورد معادله $y'' + \lambda y = 0$ نادرست است؟

الف. $\lambda = 0$ برای این معادله یک مقدار ویژه است.

ب. مقادیر ویژه این معادله همگی مثبت هستند.

ج. این معادله مقدار ویژه صفر ندارد.

د. این معادله مقدار ویژه منفی ندارد.

۸. اگر یک سری بصورت $\sum_{k=1}^{\infty} a_k \phi_k$ در میانگین به f همگرا باشد آنگاه ضرائب a_k الزاماً:

الف. مثبت است.

ب. همان ضرائب فوریه f است.

ج. منفی است.

د. صفر است.

۹. تابع دلخواه f که بر بازه $[a, b]$ تعریف شده است را در نظر بگیرید. فرض کنید $\{\phi_n\}_{n=1}^{\infty}$ یک مجموعه متعامد از توابع بر بازه

(a, b) با تابع وزن w باشد. ضرائب فوریه تابع f نسبت به مجموعه متعامد $\{\phi_n\}_{n=1}^{\infty}$ کدام است؟

الف. $c_k = \frac{(f, \phi_k)}{\|\phi_k\|}$ ب. $c_k = (f, \phi_k)$ ج. $c_k = \frac{(f, \phi_k)}{\|\phi_k\|^2}$ د. $c_k = \|\phi_k\|$

۱۰. فرض کنید تابع f با $\|f\| = 0$ به فضای توابع قطعه‌ای پیوسته متعلق باشد. کدام گزینه در مورد f درست است؟

الف. f در همه نقاط صفر است.

ب. f هیچ جا صفر نیست.

ج. f در تمام نقاط به جز احتمالاً در نقاط ناپیوستگی صفر است.

د. f تنها در نقاط ناپیوستگی صفر است.

۱۱. جوابی از نوع نمائی برای معادله دیفرانسیل $Z_{xx} + Z_{yy} = 0$ کدام است؟ (x, y متغیرهای مستقل و Z تابعی از x, y است.)

الف. $z = e^{h(x \pm y)}$ ب. $z = e^{ihxy}$

ج. $z = e^{ih(x \pm y)}$ د. $z = e^{h(x \pm iy)}$

۱۲. سری فوریه تابع $f(x) = \cos^p x$ ، $0 < x < 2\pi$ ، کدام است؟

الف. $2 - \cos 2x$

ب. $1 + \cos 2x$

ج. $\cos 2x$

د. $\sin 2x$

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

نام درس: معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۴۷

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۳. انتگرال فوریه کسینوسی تابع $f(x) = e^{-x}$ ($x > 0$) کدام است؟

الف. $\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\cos xt}{1+x^2} dx$
 ب. $\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\cos xt}{1+t^2} dt$
 ج. $\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\cos xt}{x^2+t^2} dt$
 د. $\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{e^{-t} \cos xt}{1+e^{-t}} dt$

۱۴. سری فوریه f در میانگین به تابع f همگراست اگر و تنها اگر:

الف. $\|f\|^2 = \sum_{k=1}^{\infty} c_k^2$
 ب. $\|f\|^2 \leq \sum_{k=1}^{\infty} c_k^2$
 ج. $\|f\|^2 \geq \sum_{k=1}^{\infty} c_k^2$
 د. $\|f\|^2 = \sum_{k=1}^{\infty} c_k^2$

۱۵. با فرض آنکه $\int_0^{\infty} \frac{\sin s \cos sx}{s} ds$ حاصل $\int_0^{\infty} \frac{\sin 2s}{s} ds$ کدام است؟

الف. $\frac{\pi}{4}$
 ب. $\frac{\pi}{2}$
 ج. π
 د. 2π

۱۶. جواب عمومی معادله همگن $Az_x + Bz_y + Cz = 0$ با شرط $A \neq 0$ کدام است؟

الف. $z = e^{-\frac{C}{A}y} f(Ax - By)$
 ب. $z = e^{-\frac{B}{A}y} f(Ax - By)$
 ج. $z = e^{\frac{C}{A}x} f(Ax - By)$
 د. $z = e^{-\frac{C}{A}x} f(Bx - Ay)$

۱۷. عملگر L با معادله $Lz = 0$ در نقطه (x, y) سهموی است هرگاه ممین L :

الف. صفر باشد. ب. منفی باشد. ج. مثبت باشد. د. دقیقاً یک باشد.

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

نام درس: معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۴۷

مجاز است.

استفاده از: --

گد سری سؤال: یک (۱)

۱۸. معادله $y z_{xx} + (x + y) z_{xy} + x z_{yy} = 0$ خارج از خط $y = x$ کدام است؟

- الف. سهمی
 ب. بیضی
 ج. هذلولی
 د. فقط یک نقطه است

۱۹. منحنی های شاخص معادله دیفرانسیل $4 z_{xx} - 8 z_{xy} + 4 z_{yy} = 1$ کدام است؟

- الف. $\xi = y + x, \eta = x$
 ب. $\xi = y, \eta = x$
 ج. $\xi = -y, \eta = x + y$
 د. $\xi = y, \eta = -x$

۲۰. برای دو تابع f, g که به فضای C^p تعلق دارند و $\|f - g\| = 0$ کدام گزینه درست است؟

- الف. $f = g$
 ب. f, g به جز در تعدادی متناهی نقطه متفاوت هستند.
 ج. همواره $f \neq g$
 د. f, g در تمام نقاط به جز تعداد متناهی نقطه یکسان هستند.

سوالات تشریحی (بارم هر سؤال ۲ نمره)

۱. فرض کنید λ_1, λ_2 دو مقدار ویژه مسأله $\begin{cases} Ly = -\lambda r(x)y \\ u_1(y) = 0 \\ u_p(y) = 0 \end{cases}$ و توابع y_1, y_p توابع ویژه متناظر آنها باشند. اگر این مسأله خودالحاق باشد ثابت کنید y_1, y_p نسبت به تابع وزن r بر بازه $[a, b]$ متعامد هستند.

۲. مطلوب است محاسبه $P_n(1)$ که در آن P_n ، n امین چند جمله ای لژاندار است.

۳. مسأله با مقدار اولیه $\begin{cases} u'' + \frac{1}{4}u = 0 \\ u(0) = 0 \\ u(\pi) = 0 \end{cases}$ را حل کنید.

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

نام درس: معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۴۷

مجاز است.

استفاده از: ---

کد سری سؤال: یک (۱)

۴. نشان دهید که سری مثلثاتی فوریه تابع $f(x) = \begin{cases} -1 & ; -\pi < x < 0 \\ 1 & ; 0 < x \leq \pi \end{cases}$ با دوره تناوب 2π برابر است با:

$$f(x) = \frac{4}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin((2n-1)x)}{2n-1}$$

۵. معادله دیفرانسیل $4z_{xx} - 4z_{xy} + 5z_{yy} = 0$ را دسته بندی کنید و معادلات شاخص آن را بدست آورید.

www.Sanjesh3.com

نام درس: جبر ۳

رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۴۸)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

امام خمینی (ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. فرض کنید G یک گروه آبدی از مرتبه ۱۵ باشد. فرض کنید A, B دو زیر گروه از G به ترتیب با مرتبه‌های ۵, ۳ باشند. در این صورت مرتبه زیر گروه AB برابر است با:

الف. ۱

ب. ۳

ج. ۵

د. ۱۵

۲. فرض کنید A, B زیر گروه‌هایی از گروه متناهی G , $t \in G$ عضوی ثابت باشد. کدامیک از مقادیر زیر با $|AtB|$ برابر است؟

الف. $|At^{-1}B|$

ب. $|ABt|$

ج. $|t^{-1}AtB|$

د. $|AB|$

۳. گروهی از مرتبه ۴۸۶ چند زیر گروه از مرتبه ۲۴۳ دارد؟

الف. ۱

ب. ۲

ج. ندارد

د. ۳

۴. هرگاه G یک گروه متناهی p_1, p_2 دو عدد اول متمایز باشند به طوری که $p_1 \mid |G|$ و $p_2 \mid |G|$ و K, H به ترتیب $p_2, p_1 -$ زیر گروه سیلوی G باشند، آنگاه:

الف. وجود دارد $t \in G$ به طوری که $Ht = Kt$

ب. بین K, H در حالت کلی رابطه‌ای وجود ندارد.

ج. به ازای هر $t \in G$, $tHt^{-1} = K$

د. وجود دارد $t \in G$ به طوری که $tHt^{-1} = K$

۵. فرض کنید G یک گروه از مرتبه ۱۲۱ باشد و Z مرکز G در این صورت $\frac{|G|}{|Z|}$ برابر است با:

الف. ۱۲۱

ب. ۱۱

ج. ۲

د. ۱

تعداد سوالات: تستى: ۲۰ تشریحى: ۵
 زمان آزمون (دقيقه): تستى: ۶۰ تشریحى: ۶۰

نام درس: جبر ۳
 رشته تحصيلی / گد درس: رياضی (۱۱۱۱۰۴۸)

مجاز است.

استفاده از: —

گد سرى سؤال: يك (۱)

۶. کدامیک از گروه‌های زیر ساده نمی‌باشد؟

الف. $\frac{S_V}{A_V}$ ب. گروهی از مرتبه ۶ ج. Z_V د. Z_3

۷. کدام گزینه در مورد A_4 درست است؟

الف. يك زیر گروه سيلو از مرتبه ۴ و چهار زیر گروه سيلو از مرتبه ۳ دارد.

ب. يك زیر گروه نرمال از مرتبه ۳ دارد.

ج. دو زیر گروه نرمال از مرتبه‌های ۴ و ۳ دارد.

د. سه زیر گروه سيلو از مرتبه ۴ و يك زیر گروه سيلو از مرتبه ۳ دارد.

۸. هرگاه G يك گروه از مرتبه ۲۰۰ باشد، تعداد ۵- زیر گروه‌های سيلوی G برابر است با:

الف. ۲۵ ب. ۵ ج. ۱ د. ۴

۹. فرض کنید R يك حلقه جابجایی يکدار و نابديهی باشد. در اين صورت:

الف. هر $R -$ مدول يك فضای برداری روی R است.

ب. هر $R -$ مدول دارای ساختار $Z -$ مدولی نیز هست.

ج. هر $Z -$ مدول دارای ساختار $R -$ مدولی نیز هست.

د. اگر S يك زیر حلقه R باشد، آنگاه هر $S -$ مدول دارای ساختار $R -$ مدولی نیز هست.

نام درس: جبر ۳

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۴۸)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۱۰. فرض کنید N_μ, N_ν دو زیر مدول از R - مدول M باشند. رشته زیر از R - مدولها و R - همریختیها را در نظر

$$\text{بگیری: } \circ \rightarrow \frac{M}{N_1 \cap N_\nu} \xrightarrow{f} \frac{M}{N_1} \oplus \frac{M}{N_\nu} \xrightarrow{g} \frac{M}{N_1 + N_\nu} \rightarrow \circ$$

که در آن به ازای هر

$$g(x + N_1, y + N_\nu) = x - y + (N_1 + N_\nu) \text{ و } f(m + N_1 \cap N_\nu) = (m + N_1, m + N_\nu), m, x, y \in M$$

در این صورت:

ب. $\circ = \text{gof}$

الف. این یک رشته دقیق کامل است.

د. $\circ = \text{gof}$ و f یک به یک است.

ج. $\circ = \text{gof}$ و f یک به یک و g پوشش است.

۱۱. کدام گزینه درست است؟

الف. تنها مدولهای باتولید متناهی، تصویر همریختی مدولی آزاد می باشد.

ب. هر مدول یک Z - مدول آزاد است.

ج. هر مدول، تصویر همریخت مدولی آزاد است.

د. تصویر همریخت هر مدول آزاد، مدولی آزاد است.

۱۲. روی کدامیک از مجموعه های اندیس گذار زیر می توان مدولی آزاد با پایه $(e_\lambda)_{\lambda \in \wedge}$ ساخت؟

الف. \wedge شمارا باشد. ب. \wedge متناهی باشد. ج. \wedge ناشمارا باشد. د. \wedge هر مجموعه ای باشد.

۱۳. فرض کنید M یک R - مدول و N زیر مدولی از آن باشد. کدام گزینه درست است؟

الف. اگر هر زیر مدول M آرتینی باشد آنگاه M آرتینی است.

ب. اگر $\frac{M}{N}$ آرتینی باشد آنگاه M آرتینی است.

ج. اگر N و $\frac{M}{N}$ آرتینی باشند آنگاه M آرتینی است.

د. اگر N آرتینی باشد، آنگاه $\frac{M}{N}$ آرتینی است.

۱۴. تحت کدامیک از شرایط زیر، نوتری و آرتینی بودن R - مدول M باهم معادل است؟

الف. $\underline{m} M = 0$ (که در آن ایده آل ماکزیمالی از R است)

ب. $\underline{m} M \neq M$ (که در آن ایده آل ماکزیمالی از R است)

ج. $\underline{m} M \neq 0$ (که در آن ایده آل ماکزیمالی از R است)

د. $\underline{m} M = M$ (به ازای هر ایده آل ماکزیمالی \underline{m} از R)

۱۵. فرض کنید M یک مدول روی حلقه جابجایی بکدار (نابدیهی) R باشد. در این صورت:

الف. اگر M باتولید متناهی باشد، آنگاه $l(M)$ متناهی است.

ب. اگر $l(M)$ (طول M) متناهی باشد، آنگاه M باتولید متناهی است.

ج. اگر $l(M)$ متناهی باشد آنگاه به ازای $r \in R$ خاصری $rM = 0$.

د. اگر M باتولید متناهی باشد و به ازای $r \in R$ ی $rM = 0$ ، آنگاه $l(M)$ متناهی است.

۱۶. در کدامیک از حالات زیر دنباله $0 \rightarrow G_0 \rightarrow G_1 \rightarrow G_2 \rightarrow G_3 \rightarrow 0$ دقیق (کامل) نمی باشد؟

الف. $l(G_0) = 4, l(G_1) = 2, l(G_2) = 4, l(G_3) = 1$

ب. $l(G_0) = 1, l(G_1) = 1, l(G_2) = 4, l(G_3) = 4$

ج. $l(G_0) = 3, l(G_1) = 2, l(G_2) = 3, l(G_3) = 4$

د. $l(G_0) = 4, l(G_1) = 1, l(G_2) = 2, l(G_3) = 5$

۱۷. فرض کنید (R, \underline{m}) یک حلقه موضعی باشد. در این صورت به ازای هر ایده آل I از R داریم:

$$\bigcap_{n=1}^{\infty} (I^n + \underline{m}) = \underline{m} \quad \text{ب.}$$

$$\bigcap_{n=1}^{\infty} (I^n + \underline{m}) = I \quad \text{الف.}$$

$$\bigcap_{n=1}^{\infty} (I + \underline{m}^n) = \underline{m} \quad \text{د.}$$

$$\bigcap_{n=1}^{\infty} (I + \underline{m}^n) = I \quad \text{ج.}$$

نام درس: جبر ۳

رشته تحصيلى / گد درس: رياضى (۱۱۱۱۰۴۸)

تعداد سوالات: تستى: ۲۰ تشريحي: ۵

زمان آزمون (دقيقه): تستى: ۶۰ تشريحي: ۶۰

گد سري سؤال: يك (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۱۸. فرض كنيد R يك حلقه جابجايى يكدار (نابديهي) باشد. در اين صورت :

الف. اگر هر ايدئال اول R ماكسيمال باشد آنگاه R نوترى است.

ب. اگر هر ايدئال اول R ، ماكسيمال باشد آنگاه R آرتينى است.

ج. اگر R نوترى باشد، آرتينى نيز هست.

د. اگر R آرتينى باشد، نوترى نيز هست.

۱۹. کدام گزينه درست است؟

الف. زنجير $\mathbb{Z} \supseteq 3\mathbb{Z} \supseteq 9\mathbb{Z} \supseteq \dots$ ايدهال است.

ب. Q به عنوان Z مدول نوترى است ولى آرتينى نيست.

ج. $E(p)$ (p عددى اول) يك $Z -$ مدول آرتينى است.

د. اگر M يك $Z -$ مدول باتوليد متناهى باشد، آنگاه M نوترى است.

۲۰. فرض كنيد G و $(N_i)_{i \in I}$ خانواده‌اى از $R -$ زير مدولهاى M باشند. در اين صورت

الف. $(G : \sum_{i \in I} N_i)_R = \bigcap_{i \in I} (G : N_i)_R$ ب. $(G : \bigcap_{i \in I} N_i)_R = \sum_{i \in I} (G : N_i)_R$

ج. $(G : \sum_{i \in I} N_i)_R = \sum_{i \in I} (G : N_i)_R$ د. $(G : \bigcap_{i \in I} N_i)_R = \bigcap_{i \in I} (G : N_i)_R$

سوالات تشريحي

* بارم هر سؤال ۲ نمره مى باشد.

۱. دومين قضيه سيلو را بيان و اثبات كنيد.

۲. نشان دهيد هيچ گروه ساده‌اى از مرتبه ۴۸ وجود ندارد.

نام درس: جبر ۳

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۴۸)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۳. آیا می‌توان روی هر مجموعه اندیس‌گذار I ، مدولی آزاد با پایه $(e_i)_{i \in I}$ ساخت؟

اگر بلی، روش ساختن آن را به طور مفصل شرح و اثبات نمائید. اگر خیر، دلیل خود را به طور واضح بیان نمائید. (e_i) ها نماد هستند.

۴. نشان دهید هر حلقه حوزۀ ایده‌آل اصلی که آرتمینی باشد، یک میدان است.

۵. فرض کنید R یک حلقه جابجایی آرتمینی باشد. قرار دهید $N = \sqrt{0}$ (رادیکال پوچ R) ثابت کنید $t \in N$ وجود دارد که $N^t = 0$.

www.Sanjesh3.com

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۵ تشریحی: ۷۰

نام درس: هندسه هذلولوی - مبانی هندسه

رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی محض : ۱۱۱۱۰۵۰ - آموزش ریاضی : ۱۱۱۱۲۸۷

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی^(ره). این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. کدامیک نقطه ثابت انعکاس با محور $\ell = (1, 2) + [(0, 1)]$ است؟

الف. $(-1, 2)$ ب. $(2, 3)$ ج. $(-1, 0)$ د. $(1, 5)$

۲. کدام حرکت، نقطه ثابت ندارد؟

الف. دوران ب. نيمدور ج. لغزه غير بدیهی د. انتقال بدیهی

۳. کدامیک در خصوص تبدیل آفین $Tx = Ax + b$ درست است؟

الف. A ، وارون پذیر است. ب. T ، فاقد نقطه ثابت است.

ج. T ، فاقد خط ثابت است. د. اگر $A \neq I$ آنگاه T دارای سه نقطه ثابت غير هم خط است.

۴. تصویر نقطه $(1, 1)$ تحت تجانس با مرکز $(1, 0)$ و ضریب تجانس ۲ کدام است؟

الف. $(1, 1)$ ب. $(1, 3)$ ج. $(2, -1)$ د. $(7, 3)$

۵. فاصله دو نقطه S^P با مختصات $(\frac{3}{5}, 0, \frac{4}{5})$ و $(\frac{5}{6}, \frac{\sqrt{2}}{6}, 0)$ برابر است با:

الف. $\frac{\pi}{3}$ ب. $\frac{\pi}{4}$ ج. $\frac{\pi}{6}$ د. π

۶. کدام گزاره در S^P صحیح است؟

الف. از یک نقطه خارج از یک خط ℓ ، فقط یک خط بر ℓ عمود می شود.

ب. هر دو خط دقیقاً در یک نقطه متقاطع اند.

ج. هر دوران، انتقال است.

د. از هر دو نقطه خطی یگانه می گذرد.

۷. در کدام ساختار هندسی، مثلثی با دو زاویه قائمه موجود است؟

الف. E^P ب. S^P ج. H^P د. موارد ج و ب

۸. اگر یک ایزومتري S^P ، P را ثابت نگهدارد و Q را به $-Q$ تصویر کند آنگاه:

الف. $\langle P, Q \rangle \neq 0$ ب. $\langle P, Q \rangle = 0$

ج. P بر Q منطبق است. د. P و Q دو سرقطر هستند.

۹. شیب خط $\ell = (1, 3) + [(3, 1)]$ کدام است؟

الف. ۰ ب. $\frac{1}{3}$ ج. $-\frac{1}{3}$ د. ۳

۱۰. در P^P نقطه تقاطع دو خط $x + 3y = 5$ و $2x + 6y = 5$ کدام است؟

الف. $(-3, 1, 0)$ ب. $(2, 3, 1)$ ج. $(2, -3, 0)$ د. $(-1, 3, 1)$

نام درس: هندسه هذلولوی - مبانی هندسه

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض : ۱۱۱۱۰۵۰ - آموزش ریاضی : ۱۱۱۱۲۸۷

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۵ تشریحی: ۷۰

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۱۱. در P^2 کدام گزاره درست است؟

الف. از یک نقطه خارج از خط l ، تنها یک خط عمود بر l رسم می‌شود.

ب. هر دو خط دقیقاً در دو نقطه متقاطع‌اند.

ج. تنها خط ثابت انعکاس محور آن است.

د. دوران خط ثابت ندارد.

۱۲. کدام نقطه زمان گونه است؟ (در H^2)

الف. $(1, 1)$

ب. $(1, 0)$

ج. $(0, 1)$

د. $(0, 0)$

۱۳. در مورد پایه دلخواه از R^3 کدام گزاره درست است؟ (در H^3)

الف. دارای دو بردار زمان گونه و یک بردار فضا گونه است.

ب. دارای یک بردار زمان گونه و دو بردار نور گونه است.

ج. دارای یک بردار فضا گونه و دو بردار نور گونه است.

د. دارای دو بردار فضا گونه و یک بردار زمان گونه است.

۱۴. در D^2 (الگوی کلاین) نقطه تقاطع دو خط موازی کجا قرار دارد؟

الف. روی دایره D^2 ب. داخل دایره D^2 ج. خارج از دایره D^2 د. نقطه تقاطع ندارند.

۱۵. در H^2 کدام دسته خطوط عمود مشترک دارند؟

الف. متقاطع ب. موازی ج. فراموازی د. مکرر موازی

۱۶. اگر دو خط با بردارهای قائم ξ و η موازی باشند آنگاه $\xi \times \eta$ کدام است؟ (در H^2)

الف. فضا گونه ب. نور گونه ج. زمان گونه د. صفر

۱۷. اگر α و β دو خط فراموازی باشند آنگاه $\Omega_\alpha \Omega_\beta$ کدام است؟ (در H^2)

الف. تغییر مکان موازی ب. انتقال ج. دوران د. لغزه بدیهی

۱۸. تغییر مکان موازی نابديهی چند نقطه ثابت دارد؟ (در H^2)

الف. صفر ب. ۱ ج. حداکثر یک د. حداکثر ۲

۱۹. اگر m یک خط هذلولوی و $r \geq 0$ آنگاه کدام یک منحنی هم‌فاصله است؟ (در H^2)

الف. $\{x \in H^2 : d(x, m) > r\}$ ب. $\{x \in H^2 : d(x, m) < r\}$

ج. $\{x \in H^2 : r < d(x, m) < r + 1\}$ د. خط m

نام درس: هندسه هذلولوی - مبانی هندسه

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض : ۱۱۱۱۰۵۰ - آموزش ریاضی : ۱۱۱۱۲۸۷

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۵ تشریحی: ۷۰

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۲۰. در H^2 کدام گزاره درست است؟

الف. چهار ضلعی‌های محدب دارای چهار زاویه قائمه اند.

ب. چهار ضلعی محدب با چهار زاویه قابل انطباق وجود دارند.

ج. چهار ضلعی‌های ساکری دارای ۳ زاویه قائمه است.

د. چهار ضلعی محدب وجود ندارد.

سوالات تشریحی

* بارم هر سؤال ۲ نمره است.

۱. در E^2 ثابت کنید هر دو خط متعامد در یک نقطه متقاطع‌اند.

۲. در S^2 به ازای هر دو نقطه دلخواه ثابت کنید یک انعکاس محصور بفرد وجود دارد که آنها را جابجا می‌کند.

۳. نقاط و خطوط ثابت تبدیل آفین زیر را بیابید.

$$Tx = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}x + \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix}$$

۴. الگوهای مکمل تصویری صفحه اقلیدسی و صفحه تصویر حقیقی را تشریح کنید.

۵. ماتریس دوران هذلولوی را بدست آورید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

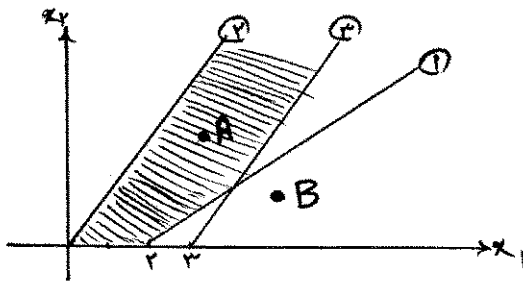
نام درس: تحقیق در عملیات (۱)
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۲)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی^(ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.



۱. مقدار بهینه مسأله زیر کدام است؟

$$\text{Min } Z = 2x_1 - 4x_2$$

$$\text{s.t.: } x_1 - 2x_2 \leq 2$$

$$x_1 + \frac{1}{2}x_2 \geq 0$$

$$6x_1 - 3x_2 \leq 18$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

د. $Z^* = -\infty$

ج. $Z^* = \infty$

ب. $Z^* = 4$

الف. $Z^* = 0$

۲. سؤال ۱، دارای جواب بهینه چند گانه است، هرگاه:

الف. تابع هدف به صورت $\text{Max } Z = 2x_1 - 4x_2$ اختیار شود.

ب. تابع هدف به صورت $\text{Min } Z = 2x_1 - x_2$ اختیار شود.

ج. تابع هدف به صورت $\text{Min } Z = 2x_1 - 4x_2$ اختیار شود.

د. تابع هدف به صورت $\text{Max } Z = 2x_1 + 4x_2$ اختیار شود.

۳. در سؤال ۱ اگر S_1, S_2, S_3 متغیرهای کمکی محدودیت‌های ۱ و ۲ و ۳ باشند، در نقطه A:

ب. $S_3 > 0, S_2 < 0, S_1 > 0$

الف. $S_3 > 0, S_2 > 0, S_1 > 0$

د. $S_3 < 0, S_2 > 0, S_1 < 0$

ج. $S_3 < 0, S_2 < 0, S_1 < 0$

۴. یک مسأله برنامه‌ریزی خطی با تابع هدف نوع Min دارای یک محدودیت به صورت زیر است:

$$2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 10$$

در گوشه بهینه چند متغیر اصلی دارای مقدار غیر صفر هستند؟

د. ۱

ج. ۲

ب. ۳

الف. ۴

۵. مسأله برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید:

$$\text{Min } Z = 4x_1 - 7x_2 + 9x_3$$

$$\text{s.t.: } x_1 + 2x_2 + 4x_3 \geq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0; \quad x_3 \text{ آزاد در علامت}$$

مسأله دوگان آن چه حالتی دارد؟

ب. جواب تبه‌گن دارد.

الف. جواب بهینه چندگانه دارد.

د. نشدنی است.

ج. جواب بی‌کران دارد.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: تحقیق در عملیات (۱)
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۲)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۶. مقدار متغیر دوگان متناظر با محدودیت زائد در یک مسأله غیر تبهن گام است؟

الف. مخالف صفر

ب. صفر

ج. هم می تواند صفر باشد هم می تواند غیر صفر باشد.

د. به \max یا \min بودن مسأله بستگی دارد.

۷. قسمتی از جدول بهینه یک مسأله در زیر آمده است. اگر ضریب فنی متغیر x_p در محدودیتها $\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$ باشد، ضرایب فنی این

متغیر در جدول بهینه کدام است؟

B.V	Z	x_1	x_p	x_{p5}	s_1	s_p	R.H.S	Ratios
Z_0	-۱		-۲۸					
	۰				$\frac{2}{5}$	$-\frac{1}{5}$		
	۰				$-\frac{1}{5}$	$\frac{3}{5}$		

د. $\begin{pmatrix} -1 \\ 5 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix}$

ج. $\begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 9 \\ 5 \end{pmatrix}$

ب. $\begin{pmatrix} 9 \\ 5 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$

الف. $\begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix}$

۸. اگر تابع هدف مسأله دوگان سوال ۷ به صورت $Min w = 4y_1 + 2y_p$ باشد، مقدار اعداد سمت راست در جدول بهینه کدام است؟

د. $\begin{pmatrix} 6 \\ 5 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$

ج. $\begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$

ب. $\begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix}$

الف. $\begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 6 \\ 5 \end{pmatrix}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: تحقیق در عملیات (۱)
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۲)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۹. با توجه به سؤال ۷ متغیرهای اساسی مدل در جدول بهینه کدام اند؟

الف. (x_1, x_p) ب. (x_p, x_p) ج. (x_1, x_p) د. (s_1, s_p)

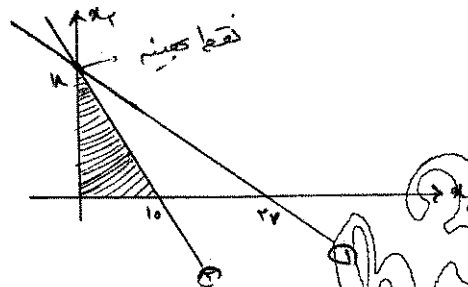
۱۰. با توجه به مسئله زیر و حل ترسیمی آن، ضریب متغیر x_p در تابع هدف (C_p) در کدام دامنه، جواب بهینه فعلی را همچنان بهینه نگه می‌دارد؟

$$\text{Max } Z = 3x_1 + x_p$$

$$\text{s.t: } 2x_1 + 3x_p \leq 54$$

$$4x_1 + 2x_p \leq 40$$

$$x_1, x_p \geq 0$$



الف. $3 \leq C_p \leq 9$ ب. $\frac{1}{2} \leq C_p \leq \frac{2}{3}$ ج. $\frac{2}{3} \leq C_p \leq 2$ د. $\frac{3}{2} \leq C_p \leq \frac{9}{2}$

۱۱. جدول زیر یکی از تکرارهای مسأله با تابع هدف MAX را نشان می‌دهد. اگر $b > 0$ و این جدول بهینه و تبهگن نباشد، در چه صورتی جدول بعد تبهگن خواهد شد؟

B.V	Z	x_1	x_p	s_1	s_p	R.H.S	Ratios
Z_0	1	0	0	a	b	410	
x_1	0	1	0	c	$-\frac{1}{2}$	e	
x_p	0	0	1	d	1	f	

ب. $a < 0$; $ed = fc$

الف. $a > 0$; $ed = fc$

د. $c, d < 0$; $a < 0$; $ed = fc$

ج. $c, d > 0$; $a < 0$; $ed = fc$

۱۲. با توجه به سؤال ۱۱ در چه صورت مسأله جواب بیکران (نامحدود) دارد؟

ب. $a = 0$; $d \leq 0$

الف. $c, d \leq 0$; $a < 0$

د. $f = 0$

ج. $d = 0$; $a \geq 0$

۱۳. با توجه به سؤال ۱۱ در چه صورت مسأله جواب بهین چندگانه دارد؟

ب. $c = 0$ یا $d = 0$

الف. $e < 0$; $a > 0$

د. $d > 0$ یا $c > 0$; $a = 0$

ج. $e = 0$ یا $f = 0$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: تحقیق در عملیات (۱)
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۲)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۴. بردار مضارب سیمپلکس در جدول فرم ماتریسی کدام است؟

الف. $C.B^{-1}$ ب. $C_B.B^{-1}$ ج. $E.B^{-1}$ د. $E.C_B.B^{-1}$

۱۵. کدامیک از روش‌های ذیل بدون هزینه ترابری، یک جواب موجه آغازین برای مسأله حمل و نقل پیدا می‌کند؟

الف. روش وگل ب. روش حداقل هزینه ج. روش حداقل ستون د. روش گوشه شمال غربی

۱۶. در صورتیکه $C_{ij} - u_i - v_j$ برای بعضی از متغیرهای غیر اساسی در یک مدل حمل و نقل در وضعیت بهینگی صفر باشد، در آن صورت:

الف. مسأله تبهگر است.

ج. مسأله حالت خاصی ندارد.

۱۷. مسأله حمل و نقل با جواب بهینه ذیل را در نظر بگیرید:

مقاصد مبادی	D_1	D_2	D_3	D_4	
S_1	۷	۱۰	۹	۰	$u_1 = 0$
S_2	۱۴	۲	۳	۱۰	$u_2 = -3$
S_3	۵	۱۵	۲	۳	$u_3 = 0$
	$v_1 = 7$	$v_2 = 8$	$v_3 = 7$	$v_4 = 0$	

اگر $\Delta_{۲۳}$ نشان دهنده میزان تغییر در هزینه ارسال یک واحد کالا از مبدأ ۲ به مقصد ۳ باشد، مقدار $\Delta_{۲۳}$ برای اینکه جدول فوق از حالت بهینگی خارج نشود، معادل است با:

الف. $\Delta_{۲۳} \geq ۲$ ب. $\Delta_{۲۳} \geq -۲$ ج. $\Delta_{۲۳} \leq ۲$ د. $\Delta_{۲۳} \leq -۲$

۱۸. در مسأله ۱۷ افزایش میزان عرضه مبدأ ۱ به مقدار یک واحد و کاهش همزمان یک واحد در عرضه مبدأ ۲، چه تأثیری بر مقدار تابع هدف دارد؟

الف. $\Delta Z = -۳$ ب. $\Delta Z = ۳$ ج. $\Delta Z = ۰$ د. $\Delta Z = ۱$

۱۹. اگر در مسأله ۱۷ متغیر $x_{۲۳}$ ورودی انتخاب شود، تغییر در تابع هدف چقدر می‌شود؟

الف. تابع هدف به اندازه ۱۱۴ واحد افزایش می‌یابد.

ب. تابع هدف به اندازه ۱۱۴ واحد کاهش می‌یابد.

ج. تابع هدف به اندازه ۳۸ واحد افزایش می‌یابد.

د. تابع هدف به اندازه ۳۸ واحد کاهش می‌یابد.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: تحقیق در عملیات (۱)
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۲)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

گد سری سؤال: یک (۱)

۲۰. تعداد متغیرهای تبهگن یک مسأله واگذاری $n \times n$ چند تاست؟

د. $pn - 1$

ج. $n - 1$

ب. $pn + 1$

الف. $n + 1$

«سوالات تشریحی»

بارم هر سؤال ۲ نمره می باشد.

۱. یک شرکت تولید کننده مصالح ساختمانی سفارشی برای الوار در ۳ اندازه مختلف دریافت کرده است:

تعداد سفارش	اندازه
۲۰۰	۷ متر
۲۰۰	۹ متر
۳۰۰	۱ متر

طول الوارهای موجود در شرکت همگی دارای استاندارد ۲۵ متری است. بنابراین شرکت باید الوارهای موجود را به اندازه های سفارش شده برش دهد. این شرکت می خواهد بداند الوارهای استاندارد را با چه الگوی برش بزند تا تعداد کل تخته های الوار مورد نیاز برای تأمین سفارش حداقل گردد. مسأله را به صورت یک مدل برنامه ریزی خطی فرموله کنید.

۲. قضیه مکمل زائد را بیان و ثابت کنید و سپس نتیجه آن را بنویسید.

۳. مسأله برنامه ریزی خطی دو متغیره ذیل را در نظر بگیرید.

مسأله را بروش هندسی حل کنید و سپس حداکثر افزایش یا کاهش ضرائب هدف آنرا بیان کنید. (یعنی C_1, C_2)

$$\text{Max } Z = x_1 + 2x_2$$

$$\text{s.t.} \quad 2x_1 + x_2 \leq 4$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 6$$

$$x_1 - x_2 \leq 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: تحقیق در عملیات (۱)
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۲)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۴. مسأله برنامه‌ریزی خطی زیر، همراه با جواب بهینه آن را در نظر بگیرید.

$$\text{Max } Z = 2x_1 + 3x_2 + x_3$$

$$\text{s.t.: } AX + S = b$$

$$X, S \geq 0$$

B.V	Z	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	R.H.S	Ratios
Z_0	-1	0	0	-3	-3	-1	-1	
x_2	0	1	0	-1	3	-1	3	3
x_1	0	0	1	2	-1	1	2	2

صورت کلی مسأله برنامه‌ریزی خطی را بنویسید.

۵. مسأله واگذاری زیر را در نظر بگیرید.

ماشین	راننده	۱	۲	۳	۴
۱		۱۰	۳	۲	۸
۲		۱	۵	۹	—
۳		۶	۱۲	۴	۳

فرض کنید در این مسأله واگذاری ماشین ۲ به راننده ۴ مقرون به صرفه نباشد. جواب بهینه این مسأله را بدست آورید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۰ تشریحی: ۵۰

نام درس: تاریخ ریاضیات
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی محض - کاربردی (۱۱۱۰۵۴)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی^(ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. کدام مقیاس مورد استفاده بابلیهای باستان بوده است؟
 الف. پنج پنجه ب. بیست بیستی ج. شصتگانی د. دوازدهی
۲. در دستگاه شمار هیروگلیف مصری، مردی در حال تعجب نشان دهنده چه عددی است؟
 الف. ۱۰۳ ب. ۱۰۴ ج. ۱۰۵ د. ۱۰۶
۳. شماره های یونانی آلفا با هرودینی در چه زمانی ظهور یافتند؟
 الف. زمانی پیش از قرن سوم قبل از میلاد ب. قرن پنجم قبل از میلاد
 ج. قرن سوم میلادی د. قرن پنجم بعد از میلاد
۴. در مورد بابلیهای باستان کدام مورد صحیح است؟
 الف. در هندسه قوی تر از جبر بودند ب. در جبر قوی تر از هندسه بودند
 ج. شرحی بر اصول و داده های اقلیدس نوشتند د. شیب وجوه هرم را با نسبت های مختلف اندازه گرفتند
۵. تاریخ تقریبی پاپیروس مسکو کدام است؟
 الف. ۱۸۵۰ قبل از میلاد ب. ۱۸۵۰ بعد از میلاد
 ج. ۱۶۵۰ قبل از میلاد د. ۱۶۵۰ بعد از میلاد
۶. چند مورد از ۱۱۰ مسئله موجود در پاپیروس های مسکو و ریند، هندسی است؟
 الف. ۹۰ مورد ب. ۲۶ مورد ج. ۵۰ مورد د. ۶۳ مورد
۷. چه کسانی اولین قدمها را در رشته نظریه اعداد برداشتند؟
 الف. تالس و پیروانش ب. فیثاغورس و پیروانش
 ج. اقلیدس و پیروانش د. ائودموس و پرکلوس
۸. کدام جفت از اعداد زیر متحابه اند؟
 الف. ۲۴۸ و ۲۲۰ ب. ۲۸۴ و ۲۰۲ ج. ۱۷۲۹۶ و ۱۸۴۱۶ د. ۱۷۴۱۶ و ۱۸۲۹۶
۹. بطلمیوس از چه کسی خواست تا مسئولیت کتابخانه دانشگاه اسکندریه را به عهده گیرد؟
 الف. اقلیدس ب. فیثاغورس ج. دموستن د. دیمتریوس فالرئوس
۱۰. اولین ترجمه انگلیسی کامل اصول از کیست؟
 الف. بیلینگزلی ب. سیمسون ج. یوهانس کمپانوس د. آلدردبائی
۱۱. بزرگترین ریاضیدان عهد عتیق کیست؟
 الف. فیثاغورس ب. اقلیدس ج. ارشمیدس د. آراتستن
۱۲. اثر تریب سهمی از کیست؟
 الف. ارسطو ب. فیثاغورس ج. ارشمیدس د. آراتستن

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۰ تشریحی: ۵۰

نام درس: تاریخ ریاضیات
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض - کاربردی (۱۱۱۱۰۵۴)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۳. کتاب برجسته مقاطع مخروطی اثر کیست؟

- الف. اقلیدس
 ب. خواجه نصیرالدین طوسی
 ج. آپولونیوس
 د. بطلمیوس

۱۴. المجسطی دارای چند مقاله است؟

- الف. ۸
 ب. ۱۰
 ج. ۱۲
 د. ۱۳

۱۵. حل هندسی معادلات درجه سوم توسط چه کسی به اوج خود رسید؟

- الف. خواجه نصیرالدین طوسی
 ب. ابوالوفای بوزجانی
 ج. خیام
 د. خوارزمی

۱۶. علامت نشان دهنده چه عددی است؟

- الف. ۱۲۲۲۰
 ب. ۳۲۲۲
 ج. ۱۳۲۰۰
 د. ۴۲۲۵۵

۱۷. حاصل جمع دو عدد $MCMXL$ و $DZLIV$ کدام است؟

- الف. ۱۴۸۴
 ب. ۲۴۸۴
 ج. ۲۷۱۰
 د. ۲۴۸۶

۱۸. ترجمه لاتین رساله خوارزمی در چه قرن صورت گرفته است؟

- الف. دهم
 ب. دوازدهم
 ج. سیزدهم
 د. چهاردهم

۱۹. بررسی چند وجهی‌های منتظم در کدام مقاله اصول اقلیدس آغاز شد؟

- الف. دهم
 ب. هفتم
 ج. هشتم
 د. پنجم

۲۰. بزرگترین اثر کاردان کدام است؟

- الف. آرس ماگنای او
 ب. قوانین ریاضی در مثلثات
 ج. مدخل فنون تحلیل
 د. جدول سینوسها

«سوالات تشریحی»

«بارم هر سؤال ۲ نمره»

۱. فلسفه فیثاغورس بر چه فرضی متکی بوده است و آن منجر به چه چیزی گردیده و علوم انسانی سببه کدام است؟

۲. مسئله تربیع دایره را شرح دهید و با استفاده از منحنی حلزونی ارشمیدس راه حل آنرا بیان کنید.

۳. جبر یونان باستان را در حداقل ۸ سطر توضیح دهید.

۴. دوره انتقال دانش باستان به اروپای غربی را در حداقل ده سطر شرح دهید.

۵. آثار و نقش الخوارزمی، ثابت بن قره، ابوالوفای بوزجانی و خواجه نصیرالدین طوسی را در مورد پیشبرد ریاضیات، در حداقل ۱۲ سطر توضیح دهید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۳۰ تشریحی: ۵۰

نام درس: فلسفه علم ریاضی
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی محض - کاربردی ۱۱۱۱۰۵۵

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی^(ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. یک مجموعه بنداشتی را سازگار نامیم هر گاه:

الف. هیچ گزاره‌ای در آن نقیض نداشته باشد.

ب. گزاره‌های متناقض از آن نتیجه نشود.

ج. نقیض هیچ گزاره‌ای در آن درست نباشد.

د. ترکیب گزاره‌ها در آن درست باشد.

۲. این گفته که «فلسفه‌ای مناسب‌تر است که با مطالب مورد علاقه مردم تحصیل کرده معمولی سر و کار داشته باشد» از آن کیست؟

الف. ارسطو ب. برتراند راسل ج. افلاطون د. ویتگنشتاین

۳. تعریف زیر کدام ویژگی یک مجموعه بنداشتی را بیان می‌کند؟

«نمی‌توان بدون توسعه گدایه علوئهای اولیه، بنداشت دیگری که مستقل از (ونیز سازگار با) بنداشتهای مفروض است به مجموعه بنداشتی افزود»

الف. استقلال ب. تمامیت ج. ناسازگاری د. سازگاری

۴. اولین کسی که به‌طور جدی در پس به کاربردن منطق نمایی بوده است کیست؟

الف. ارسطو ب. لایبنیتز ج. نیوتن د. راسل

۵. اولین بحران مبانی ریاضیات چه زمانی بروز کرده است؟

الف. قرن سوم قبل از میلاد ب. قرن پنجم قبل از میلاد ج. قرن هجدهم د. قرن بیستم

۶. حسابیدن آنالیز ریاضی (حسابی کردن آنالیز) به چه منظور انجام گرفت؟

الف. رهانیدن آنالیز از ریاضیات ب. رهانیدن آنالیز از تاریخ ریاضی

ج. رهانیدن آنالیز از بحران د. رهانیدن آنالیز از حساب مقدمه‌ای

۷. حسابیدن آنالیز توسط چه کسی انجام شد؟

الف. گوس ب. وایراشتراس ج. نیوتن د. فرگه

۸. پوانکاره و برتراند راسل چه راه حلی برای خروج از بحران سوم ریاضیات ارائه کردند؟

الف. توسل به منطق ب. استفاده از بنداشتها

ج. استفاده از تعریف‌های دوری د. عدم استفاده از تعریف‌های دوری

۹. هیلبرت بنیانگذار کدام مکتب فلسفی ریاضی است؟

الف. منطق‌گرایی ب. واقع‌گرایی ج. افلاطون‌گرایی د. صورت‌گرایی

۱۰. قانون عمومی «تردشق وسط» در کدام فلسفه معتبر نمی‌باشد؟

الف. شهودگرایی ب. منطق‌گرایی ج. نامگرایی د. صورت‌گرایی

۱۱. اولین کسی که به فکر ابداع منطق چند ارزشی بوده است، کیست؟

الف. لایبنیتز ب. آلفونزو چرچ ج. ارسطو د. نیوتن

۱۲. قضیه اساسی «عدم تمامیت» سیستم هیلبرت توسط چه کسی اثبات شد؟

الف. فرگه ب. راسل ج. گودل د. وایتهد

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۳۰ تشریحی: ۵۰

نام درس: فلسفه علم ریاضی
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض - کاربردی ۱۱۱۱۰۵۵

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۳. این ایده که ذوات ریاضی ساخته و پرداخته ذهنی ریاضیدانانند از آن کدام فلسفه است؟
 الف. صورتگرایی ب. نامگرایی ج. مفهومگرایی د. افلاطونگرایی جدید
۱۴. بحران دوم ریاضیات به دنبال کشف چه بخشی از ریاضیات بروز کرد؟
 الف. هندسه نااقلیدسی ب. حساب دیفرانسیل و انتگرال
 ج. هندسه هیلولوی د. منطق‌های چند ارزشی
۱۵. اینکه ریاضیات عبارت است از «سیستم‌های بنداشتی» متعلق به کدام فلسفه است؟
 الف. مفهوم گرایی ب. واقعگرایی ج. صورتگرایی د. نامگرایی
۱۶. این گفته که «خداوند اعداد طبیعی را آفرید و بقیه کار بندگان اوست» منسوب به چه کسی است؟
 الف. برتراند راسل ب. افلاطون ج. فرگه د. کرونگر
۱۷. یک تئوری ریاضی مشتمل بر چه بخش‌هایی است؟
 الف. گردایه عبارتهای اولیه و مجموعه بنداشتی
 ب. مجموعه بنداشتی و نتایج آن
 ج. مجموعه بنداشتی و یک منطق به انضمام گردایه عبارتهای اولیه و نتایج آن
 د. مجموعه عبارتهای اولیه با منطق و نتایج آن
۱۸. در اصول پئانو «یک» چگونه ذواتی است؟
 الف. یک مفهوم اولیه
 ج. عددی است طبیعی اما عبارت ثانویه است.
 ب. یک بنداشت
 د. یک قضیه است.
۱۹. در تئوری ریاضی «بنداشت» چه وصفی دارد؟
 الف. یک قضیه اولیه است.
 ج. یک عبارت اولیه است.
 ب. یک قضیه ثانویه است.
 د. یک عبارت ثانویه است.
۲۰. اولین کسی که به رفع بحران اول ریاضیات همت گماشت چه کسی است؟
 الف. دد کیند ب. ادکسوس ج. اقلیدس د. ارشمیدس

سوالات تشریحی

- استقلال و تمامیت یک مجموعه بنداشتی را شرح دهید. (۲ نمره)
- پیدایش بحران سوم مبانی ریاضیات را در ۶ سطر توضیح دهید. (۲ نمره)
- فلسفه افلاطونگرایی را توضیح دهید. (۱/۵ نمره)
- یک جدول ارزش برای ترکیب منطقی عطف و یک جدول ارزش برای ترکیب منطقی «یا منطقی» در یک منطق سه ارزشی بنویسید. (۱/۵ نمره)
- ثابت کنید مجموعه اعداد گویا با مجموعه اعداد طبیعی مساوی (هم ارز) است. (۲ نمره)

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

نام درس: توپولوژی جبری مقدماتی
 رشته تحصیلی/گلد درس: ریاضی محض و کاربردی - ۱۱۱۱۰۵۶

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی (ره). این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. کدام گزینه نادرست است؟

- الف. مجموعه $S = \{(x_1, x_2, \dots, x_n, 0) \mid x_i \in R\}$ همراه با توپولوژی القایی (معمولی بر R^{n+1}) با R^n همئومورف است.
- ب. دایره و مربع همئومورف است.
- ج. مجموعه $\{(x, y) \mid x, y \in R, x^p + (y-1)^p = 1\} - \{(0, 1)\}$ همراه با توپولوژی القایی با R همئومورف است.
- د. زیر فضاهای $[a, b]$ و (c, d) از R همئومورف هستند.

۲. فرض کنید $G = (Z, +)$ و $X = R$ بر R بصورت $n * x = x + n$ عمل کند در این صورت فضای توپولوژی $\frac{R}{Z}$:

- الف. دقیقاً دایره S^1 است.
- ب. خط R است.
- ج. Z است.
- د. یک نقطه است.
۳. اگر f و g دو راه در X باشند بطوریکه $f(1) = g(0)$ در این صورت کدام گزینه درست است؟
- الف. $f * g$ و $g * f$ نیز در X می باشند.

- ب. $\bar{g} * \bar{f}, \bar{f} * \bar{g}$ بترتیب معکوس f و g در X می باشند (نیز در X راه می باشند).
- ج. $f * g$ و $g * f$ راه می باشند و داریم $f * g = g * f$

د. $\bar{g} * \bar{f}$ و $f * g$ نیز راه می باشند.

۴. کدام گزاره زیر در مورد فضای توپولوژی X نادرست است؟

- الف. اگر X همبند راهی باشد آنگاه $X \times X$ نیز همبند راهی است.
- ب. اگر $X \times X$ همبند راهی باشد آنگاه X نیز همبند راهی است.
- ج. اگر $x_0 \in X$ ثابت و برای هر نقطه دیگر X راهی از آن نقطه به x_0 وجود داشته باشد آنگاه X همبند راهی است.
- د. هر فضای همبند الزاماً همبند راهی است.

۵. کدام گزاره در حالت کلی درست نیست؟

- الف. اگر $f: I \rightarrow Y$ راهی در Y باشد آنگاه $F(x, t) = f((1-t)x)$ یک هموتوپیی بین f و $f(0)$ است.
- ب. رابطه هموتوپیی یک رابطه هم ارزی است.
- ج. فضاهای هموتوپ، همئومورفند.
- د. فضاهای همئومورف، هموتوپ هستند.

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

نام درس: توپولوژی جبری مقدماتی
 رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی محض و کاربردی - ۱۱۱۱۰۵۶

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۶. کدام گزاره درست است؟

- الف. اگر X متناهی با توپولوژی گسسته باشد آنگاه $\pi(X, x) = \{1\}$
- ب. برای هر دو عضو $x, y \in X$ گروه $\pi(X, x)$ با گروه $\pi(X, y)$ یکرخت است.
- ج. اگر X همبند باشد، آنگاه برای هر $x, y \in X$ ، گروه $\pi(X, x)$ با گروه $\pi(X, y)$ یکرخت است.
- د. اگر $f: X \rightarrow Y$ پیوسته باشد آنگاه گروه $\pi(X, x)$ با گروه $\pi(Y, f(x))$ یکرخت است.

۷. کدام گزاره نادرست است؟

- الف. فضای همبند راهی و انقباض پذیر، همبند ساده است.
- ب. فضای همبند ساده، انقباض پذیر است.
- ج. S^n همبند ساده است.
- د. اگر X و Y همبند ساده باشد آنگاه $\pi(X \times Y, (x, y)) = \{1\}$

۸. کدام گزاره نادرست است؟

- الف. گروه بنیادی دایره برابر با Z است.
- ب. گروه بنیادی تیوب برابر با $Z \times Z$ است.
- ج. $\pi_n(S^1 \times S^1 \times \dots \times S^1, x_0)$ برای $n \geq 1$ آبدی است.
- د. برای هر $x, y \in X$ گروه $\pi_n(X, x)$ با گروه $\pi_n(X, y)$ یکرخت است.

۹. کدام گزاره نادرست است؟

- الف. نگاشت $P: S^1 \rightarrow S^1$ با ضابطه $P(x) = x^n$ ($n \neq 0$ و صحیح) پوششی است.
- ب. هر همئومورفیسم نگاشتی پوششی است.
- ج. هر نگاشت پوششی همئومورفیسم است.
- د. $P: X \times P(X) \rightarrow X$ (تصویر بر مؤلفه اول) پوششی است.

۱۰. فرض کنید $P: \hat{X} \rightarrow X$ نگاشتی پوششی، \hat{X} همبند ساده و $x_0 \in \hat{X}$ باشد. دراین صورت کدام گزاره نادرست است؟

- الف. P نگاشتی باز است.
- ب. کاردینال گروه $\pi(X, P(x_0))$ و مجموعه $P^{-1}(P(x_0))$ برابر است.
- ج. X دارای توپولوژی خارج قسمتی نسبت به P است.
- د. هر سه موردالف، ب، ج نادرست است.

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

نام درس: توپولوژی جبری مقدماتی
 رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی محض و کاربردی - ۱۱۱۱۰۵۶

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۱۱. فرض کنید $X = \{(x, y) | 0 \leq x, y \leq 1\}$ در R^2 با توپولوژی القایی از R^3 است و رابطه « \sim » را بر X بصورت

$$\frac{X}{\sim} \quad (x, y) \sim (x', y') \Leftrightarrow (x, y) = (x', y') \quad \text{یا} \quad \{x, x'\} = \{0, 1\}, y = 1 - y'$$
 تعریف کنیم در این صورت $\frac{X}{\sim}$

بهمراه توپولوژی خارج قسمتی با کدامیک از اشکال زیر همئومورف است؟

الف. نوار موبیوس ب. تیوب ج. بطری کلاین د. دایره

۱۲. اگر Z_p بصورت $\pm 1 * x = \pm x$ بر S^n عمل کند، در این صورت فضای توپولوژی $\frac{S^n}{Z_p}$ برابر است با:

الف. S^n می باشد. ب. RP^n می باشد.

ج. S^{n+1} د. RP^{n+1}

۱۳. فرض کنید X یک G -فضا است. در این صورت تصویر طبیعی $\pi: X \rightarrow \frac{X}{G}$

الف. نگاشتی بسته است. ب. نگاشتی بسته و باز است.

ج. نگاشتی باز است. د. در حالت کلی نه باز است و نه بسته

۱۴. فرض کنید $f: X \rightarrow Y$ نگاشتی پیوسته از فضای فشرد X به فضای هاوسدروف Y باشد. در این صورت

الف. f یک به یک است $\Leftrightarrow f$ همئومورفسم است.

ب. f پوشا است $\Leftrightarrow f$ همئومورفسم است.

ج. f یک به یک و پوشا است $\Leftrightarrow f$ همئومورفسم است.

د. f همئومورفسم است.

۱۵. فرض کنید X مجموعه اعداد حقیقی و Q مجموعه اعداد گویا و رابطه هم‌ارزی به صورت

$$\forall x, x' \in R, x \sim x' \Leftrightarrow x - x' \in Q$$
 روی X تعریف شده و $\frac{X}{\sim}$ با توپولوژی خارج قسمت نسبت به تصویر طبیعی

$P: X \rightarrow \frac{X}{\sim}$ همراه است در این صورت

الف. $\frac{X}{\sim}$ فشرد است

ب. $\frac{X}{\sim}$ هاوسدروف است

ج. $\frac{X}{\sim}$ هاوسدروف نمی‌تواند باشد

د. $\frac{X}{\sim}$ فشرد و هاوسدروف است

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

نام درس: توپولوژی جبری مقدماتی
 رشته تحصیلی/گلد درس: ریاضی محض و کاربردی - ۱۱۱۱۰۵۶

مجاز است.

استفاده از: —

گلد سری سؤال: یک (۱)

۱۶. فرض کنید $f: S^1 \rightarrow R$ تابعی پیوسته باشد در اینصورت

الف. عضو $x \in S^1$ وجود دارد بطوریکه $f(x) = f(-x)$
 ب. f یک به یک است

ج. به ازای هر $x \in S^1$ ، $f(x) = -f(x)$
 د. f پوشش است.

۱۷. اگر f, g دو راه با ضابطه $f(x) = (2-x, 0)$ و $g(x) = ((1+x)\cos 2\pi x, (1+x)\sin 2\pi x)$ باشد آنگاه

$$f * g = \begin{cases} (2-2x, 0) & 0 \leq x \leq \frac{1}{2} \\ ((2-2x)\cos 4\pi x, (2-2x)\sin 4\pi x) & \frac{1}{2} \leq x \leq 1 \end{cases} \quad \text{الف.}$$

$$f * g = \begin{cases} (1-x, 0) & 0 \leq x \leq \frac{1}{2} \\ ((1-x)\cos 2\pi x, -(1-x)\sin 2\pi x) & \frac{1}{2} \leq x \leq 1 \end{cases} \quad \text{ب.}$$

$$f * g = \begin{cases} (2-2x, 0) & 0 \leq x \leq \frac{1}{2} \\ ((2-2x)\cos \pi x, -(2-2x)\sin \pi x) & \frac{1}{2} \leq x \leq 1 \end{cases} \quad \text{ج.}$$

د. $f * g$ تعریف نشده است.

۱۸. کدامیک از گزاره‌های زیر یک راه در S^1 نیست.

الف. $f: [0, 1] \rightarrow S^1$ با ضابطه $f(x) = (\cos 2\pi x, \sin 2\pi x)$

ب. $f: [0, n] \rightarrow S^1, n \in Z$ با ضابطه $f(x) = (\cos 2\pi x, \sin 2\pi x)$

ج. $f: [n, n+1] \rightarrow S^1, n \in Z$ با ضابطه $f(x) = (\cos 2\pi x, \sin 2\pi x)$

د. ضرب راه f در g در S^1 که $f(0) = g(1)$

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

نام درس: توپولوژی جبری مقدماتی
 رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی محض و کاربردی - ۱۱۱۱۰۵۶

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۱۹. اگر فضای X همبند راهی باشد و گروه با ضابطه $\pi(X, x_0)$ بدیهی باشد آنگاه:

الف. $\pi(X, y)$ برای هر $y \in X$ بدیهی است.

ب. هر دو راهی که نقاط آغازی و انجامی آنها یکی باشند هموتوپ راهی اند.

ج. اگر $f, g: A \rightarrow X$ دو نگاشته باشند آنگاه $f \sim g$ می باشد

د. هر سه مورد فوق

۲۰. در رابطه هم ارزی اگر $F: f \sim g$ و $G: g \sim h$ آنگاه ضابطه هموتویی $H: f \sim h$ بصورت کدام گزاره زیر می باشد؟

$$H(x, t) = \begin{cases} F(x, pt) & 0 \leq t \leq \frac{1}{p} \\ F(x, 1-pt) & \frac{1}{p} \leq t \leq 1 \end{cases} \quad \text{الف.}$$

$$H(x, t) = \begin{cases} F(x, pt) & 0 \leq t \leq \frac{1}{p} \\ G(x, 1-pt) & \frac{1}{p} \leq t \leq 1 \end{cases} \quad \text{ب.}$$

$$H(x, t) = \begin{cases} F(px, t) & 0 \leq t \leq \frac{1}{p} \\ F(px, 1-pt) & \frac{1}{p} \leq t \leq 1 \end{cases} \quad \text{ج.}$$

$$H(x, t) = \begin{cases} F(px, t) & 0 \leq t \leq \frac{1}{p} \\ G(1-px, t) & \frac{1}{p} \leq t \leq 1 \end{cases} \quad \text{د.}$$

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

نام درس: توپولوژی جبری مقدماتی
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی - ۱۱۱۱۰۵۶

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

سوالات تشریحی

بارم هر سوال ۲ نمره می باشد

۱. اگر $x, y \in X$ و f راهی در X از x به y باشد آنگاه $\pi(X, x)$ و $\pi(X, y)$ با هم یکرخت می باشند. از قسمت اول نتیجه بگیرید که اگر X همبند راهی باشد آنگاه برای هر $x, y \in X$ دو گروه $\pi(X, x)$ و $\pi(X, y)$ یکرخت گروهی می باشند.

$$2. \pi(S^1, 1) \cong \mathbb{Z}$$

۳. در هر لحظه یک جفت نقطه قطراً متقابل بر سطح زمین وجود دارد که دمای محیط و فشار هوا در آن دو محل یکی است.

۴. $X \times Y$ همبند است اگر و فقط اگر X و Y همبند باشند.

۵. رابطه \sim_A (هموتوپي نسبت به مجموعه A) بر مجموعه نگاشتهای پیوسته از X به Y ، رابطه‌ای هم‌ارزی است.

نام درس: منطق ریاضی
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۷) - علوم کامپیوتر (ستى - تجميع) (۱۱۱۵۱۷۳)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سرى سؤال: يك (۱)

امام خمینی (ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

- فرض کنید مجموعه S از عبارت ها، استقرایی باشد و $\alpha, \beta \in S$ ، در این صورت
 - الف. هر نماد جمله ای نمی تواند در S باشد.
 - ب. $(\alpha \wedge \beta)$ در S نیست.
 - ج. $(\neg \alpha) \notin S$.
 - د. $(\alpha \rightarrow \beta)$ در S است.
- وجود یک فرمول درست ساخت با کدام طول امکان پذیر است؟
 - الف. ۲
 - ب. ۵
 - ج. ۳
 - د. ۶
- اگر مجموعه C از مجموعه B به وسیله g, f به طور آزاد پدید آمده باشد، آنگاه کدام گزینه نادرست است؟
 - الف. f_c یک به یک است.
 - ب. g_c یک به یک است.
 - ج. برد f_c و برد g_c برابر است.
 - د. مجموعه B و برد f_c از هم مجزا هستند.
- فرض کنید U مجموعه تمام اعداد حقیقی، $B = \{0\}$ ، $P(x) = x - 1$ و $S(x) = x + 1$ باشد. در این صورت C کدام است؟
 - الف. N
 - ب. Z
 - ج. R
 - د. $\{0, 1, 2, \dots\}$
- کدام یک از گزاره های زیر نادرست است؟
 - الف. $\Sigma \models \beta$ اگر و تنها اگر $\Sigma \models (\alpha \rightarrow \beta)$.
 - ب. $\Sigma \models \beta$ اگر و تنها اگر $\Sigma \models (\alpha \leftrightarrow \beta)$.
 - ج. اگر $\Sigma \models \alpha$ یا $\Sigma \models \beta$ ، آنگاه $\Sigma \models (\alpha \vee \beta)$.
 - د. اگر $\Sigma \models (\alpha \wedge \beta)$ ، آنگاه $\Sigma \models \alpha$ یا $\Sigma \models \beta$.
- فرض کنید $\#$ نماد سه تایی اکثریت باشد، در این صورت معادل توتولوژیک $\alpha\beta\gamma$ کدام است؟
 - الف. $(\alpha \wedge \beta) \vee (\alpha \wedge \gamma) \vee (\beta \wedge \gamma)$
 - ب. $(\alpha \vee \beta \vee \gamma)$
 - ج. $\alpha \wedge (\beta \vee \gamma)$
 - د. $\alpha \vee (\beta \wedge \gamma)$
- فرض کنید $\#$ نماد سه تایی اکثریت و M نماد سه تایی اقلیت باشد. کدام یک از مجموعه های زیر تمام است؟
 - الف. $\{\wedge, \#\}$
 - ب. $\{M, \perp\}$
 - ج. $\{\neg, \#\}$
 - د. $\{\wedge, \rightarrow\}$
- در یک مجموعه شامل n نماد جمله ای چند ارزشدهی وجود دارد؟
 - الف. n
 - ب. 2^n
 - ج. n^2
 - د. $2n$
- کدام یک از فرمول های زیر معادل توتولوژیک فرمول $\neg(A \rightarrow B)$ است؟
 - الف. $(A \rightarrow B)$
 - ب. $(A \rightarrow (\neg B))$
 - ج. $(A \vee (\neg B))$
 - د. $(A \wedge (\neg B))$
- در کدام یک از زبان های مرتبه اول زیر نمادهای تابعی دو موضعی وجود دارد؟
 - الف. زبان نظریه مقدماتی اعداد و زبان محمولی محض
 - ب. زبان نظریه مجموعه ها
 - ج. فقط در زبان محمولی محض
 - د. هیچ کدام

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

نام درس: منطق ریاضی
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۷) - علوم کامپیوتر (ستى - تجميع) (۱۱۱۵۱۷۳)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۱. ترجمه جمله «هر عدد طبیعی غیر صفر تالی یک عدد است» در زبان نظریه مقدماتی اعداد کدام است؟

- الف. $\forall v_1((\neg \approx v_1 0) \rightarrow (\neg \forall v_2(\neg \approx v_1 S v_2)))$ ب. $\forall v_1((\neg \approx v_1 0) \rightarrow (\neg \forall v_2(\neg \approx v_1 S v_2)))$ ج. $\forall v_1((\neg \approx v_1 0) \rightarrow (\neg \forall v_2(\neg \approx v_1 S v_2)))$ د. $\forall v_1((\neg \approx v_1 0) \wedge (\neg \forall v_2(\neg \approx v_1 S v_2)))$

۱۲. فرمول های درست ساختی که دارای نمادهای ربطی یا سورى نیستند را چه مى نامند؟

- الف. فرمول های بسیط
ب. نمادهای ثابت
ج. ترم ها
د. ف. د. س.

۱۳. متغیر x در $(\alpha \rightarrow \beta)$ آزاد است اگر و تنها اگر x

- الف. در α آزاد باشد.
ب. در α, β آزاد باشد.
ج. در α یا β آزاد باشد.
د. در $(\neg \alpha)$ آزاد باشد.

۱۴. جمله $\forall x \forall y \neg Pxy$ را در نظر بگیرید. ساخت (A, R) ، یک مدل برای این جمله است اگر و تنها اگر

- الف. $R = \emptyset$ ب. $R = A \times A$ ج. $dom R = A$ د. $R = A$

۱۵. فرض کنید $\mathbb{N} = (N, \circ, S, +, \cdot)$ باشد. رابطه ترتیبی $\{ \langle m, n \rangle : m < n \}$ در \mathbb{N} با کدام فرمول مشخص می شود؟

- الف. $\forall v_3 v_1 + S v_3 \approx v_1$ ب. $\forall v_3 v_1 + S v_3 \neq v_1$
ج. $\exists v_3 v_1 + S v_3 \neq v_1$ د. $\exists v_3 v_1 + S v_3 \approx v_1$

۱۶. عبارت $(Qx \rightarrow \forall x Px)^x_y$ با کدام گزینه معادل است؟

- الف. $(Qx \rightarrow \forall x Py)$ ب. $(Qy \rightarrow \forall x Px)$
ج. $(Qy \rightarrow \forall x Py)$ د. $(Qx \rightarrow \forall y Py)$

۱۷. مجموعه ای از فرمول ها را ناسازگار گوئیم اگر و تنها اگر

- الف. β, α فرمول هایی باشند که α قضیه ای از آن باشد ولی β قضیه ای از آن نباشد.
ب. هر فرمول α قضیه ای از آن باشد.

ج. فرمولی مانند β موجود باشد که $\neg \beta, \beta$ هر دو قضیه هایی از آن باشند.

د. به ازای فرمول β ، اگر β قضیه ای از مجموعه باشد، آنگاه $\neg \beta$ قضیه ای از آن نباشد.

۱۸. فرض کنید زبان ما دارای تساوی باشد. کدام گزینه نادرست است؟

- الف. $\vdash \forall x \forall y (x \approx y \rightarrow y \approx x)$

ب. $\vdash \forall x_1 \forall x_2 \forall y_1 \forall y_2 (x_1 \approx y_1 \rightarrow x_2 \approx y_2 \rightarrow P x_1 x_2 \approx P y_1 y_2)$

ج. $\vdash \forall x (x \approx x)$

د. $\vdash \forall x_1 \forall x_2 \forall y_1 \forall y_2 (x_1 \approx y_1 \rightarrow x_2 \approx y_2 \rightarrow P x_1 y_1 \approx P x_2 y_2)$

نام درس: منطق ریاضی
 رشته تحصیلی: گد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۷) - علوم کامپیوتر (ستتی - تجميع) (۱۱۱۵۱۷۳)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۱۹. کدام گزینه صورت «قضیه درستى» است؟

الف. $\Gamma; \psi \vdash \neg \phi$ اگر و تنها اگر $\Gamma; \psi \vdash \neg \phi$.

ب. اگر $\Gamma; \gamma \vdash \phi$ ، آنگاه $\Gamma \vdash (\gamma \rightarrow \phi)$.

ج. اگر $\Gamma \vdash \phi$ ، آنگاه $\Gamma \models \phi$.

د. هر مجموعه بیانگار از فرمول ها ارضا شدنى است.

۲۰. گزاره «اگر Γ ارضا شدنى باشد، آنگاه Γ سازگار است.» با کدام يك از قضایای زیر معادل است؟

الف. قضیه تمامیت ب. قضیه استنتاج ج. قاعده T د. قضیه درستى.

«سوالات تشریحی»

۱. توتولوژى بودن یا نبودن هر يك از قسمت های زیر را مشخص کنید. (بازکر دلیل) (۲ نمره)

الف. $((P \rightarrow Q) \rightarrow P) \rightarrow Q$.

ب. $(\forall y \neg Py \rightarrow \neg Px) \rightarrow (Px \rightarrow \neg \forall y \neg Py)$.

۲. نشان دهید مجموعه $\{\neg, \wedge\}$ تمام است. (۲ نمره)

۳. نشان دهید اگر $\Sigma \models \tau$ ، آنگاه يك زیر مجموعه متناهى از Σ مانند Σ موجود است به طوری كه $\Sigma \models \tau$. (۲ نمره)

۴. ثابت کنید: $\Gamma; \psi \vdash \neg \phi$ اگر و تنها اگر $\Gamma; \psi \vdash \neg \phi$. (۲ نمره)

۵. ثابت کنید: $\vdash \exists x \forall y \phi \rightarrow \forall y \exists x \phi$ يك استنتاج معتبر است. (۲ نمره)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: زبان تخصصی

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۳۰ تشریحی: ۶۰

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۵۸ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۰

فراگیر ارشد ریاضی ۱۱۱۱۲۰۶

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی^(ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

گزینه مناسب را برای تکمیل جملات انتخاب کنید.

- The main problem of Roman numerals was that they had no for zero
a. letter b. symbol c. number d. sign
- The map whose graph is in Fig (1) not only is continuous but also is differentiable
a. located b. obvious c. shown d. vital
- A subspace is called if it contains at least one vector other than 0.
a. trivial b. non- trivial c. perfect d. non - perfect
- If we add the suffix " - ish" to a noun we get a/ an; for example " childish " from "child".
a. adverb b. adjective c. verb d. noun
- Let us now consider how the code of Example 11.2 might be
a. true b. correct c. generalized d. divided
- The word illustrated is equivalent to which one?
a. divided b. shown c. known d. decomposed
- which of the following suffixes distinguish nouns?
a. -at b. -ic c. - ance d. - ate
- Which of the following suffixes distinguish verbs?
a. - ize b. - ful c. - ence d. - less
- The adjective corresponds to the verb " to create" is
a. creativity b. creativey c. created d. creative
- A group G is said to be a simple group if the only normal subgroups of it are the
a. cyclic subgroup b. Ahelian subgroup
c. trivial subgroups d. finite subgroups
- A relation "~" on X for which whenever $a \in X$, $a \sim a$ is called.....
a. transitive b. associative c. symetric d. reflexive
- If there is a bijection between the sets A and B , we say that they are
a. equal b. non - congruent c. nilpotent d. equipotent

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۳۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: زبان تخصصی رشته تحصیلی/ گد درس: ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۵۸ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۰

فراگیر ارشد ریاضی ۱۱۱۱۲۰۶

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

13. If the limit of the function f exists at x_0 it is....

- a. trivial b. unique c. finite d. infinite

14. If A is equipotent to the set of naturals we say that A is

- a. infinite b. countable c. transfinite d. uncountable

15. If n divides $x-y$, we say that x and y are.....

- a. congruent b. equivalent c. equal d. congruence

16. Every octahedron has eight

- a. sides b. verses c. faces d. surfaces

17. In \mathbb{R} every Cauchy sequence.....

- a. converts b. limited c. converges d. diverted

18. In any field, such as \mathbb{R} , division by zero is

- a. nonsense b. trivial c. vague d. formal

19. The conic sections have been known by ancient Greeks since the time of

- a. Archimedes b. Tales c. Apollonius d. Euclid

20. The cycloid has been studied by Pascal using a rolling wheel on a straight.....

- a. circle b. line c. surface d. plane

سوالات تشریحی

متون زیر را به فارسی روان ترجمه کنید. (هر سوال ۲ نمره)

1. In Chapter 9 we discussed parabolas. A parabola is one type of conic section. Parabolas will be discussed further in Section 10.3. Other conic sections are circles, ellipses, and hyperbolas. Each of these shapes is called a conic section because each can be made by slicing a cone and observing the shape of the resulting slice. The methods used to slice the cone to obtain each individual conic section are illustrated in Fig. 10.1.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۳۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: زبان تخصصی
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۵۸ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۰

فراگیر ارشد ریاضی ۱۱۱۱۲۰۶

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

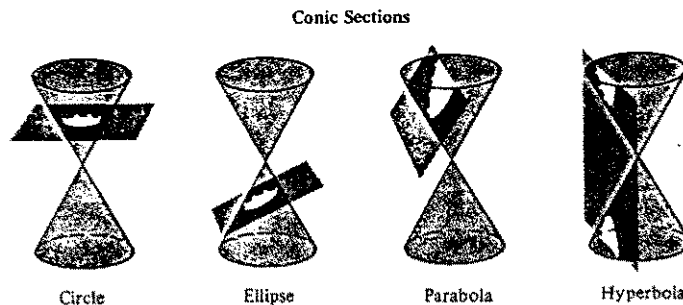


Figure 10.1

2. A circle may be defined as the set of points in a plane equidistant from a fixed point called its center (Fig. 10.2). The standard form of the equation of a circle with its center at the origin is

$x^2 + y^2 = r^2$, where r is the radius.

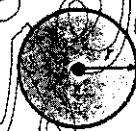


Figure 10.2

3. Trial division works well when the number in question is small. But it is not a sensible way to verify the primality of large numbers. That is because the amount of computation it calls for gets quickly out of hand. For numbers with even just a few dozen digits, the computer run – times for trivial – division primarily testing start being measured in terms of the age of universe.

4. The general study of curves and surfaces obtained as graphs of polynomials are known as algebraic geometry. A central problem here is to discover which properties of a curve or a surface remain invariant under certain transformations – given by polynomials in the coordinates.

5. one central tool in complex analysis is the line integral. The integral around a closed path of a function which is holomorphic everywhere inside the area bounded by the closed path is always zero; that is the Cauchy integral theorem.

نام درس: رياضيات گسسته

رشته تحصيلي / كُد درس: رياضي (۱۱۱۱۰۵۹) - آموزش رياضي (۱۱۱۱۲۸۵)

تعداد سوالات: تستي: ۲۰ تشريحي: ۵
 زمان آزمون (دقيقه): تستي: ۶۰ تشريحي: ۶۰

كُد سري سؤال: يك (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

امام خميني^(ع): اين محرم و صفر است كه اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. تعداد بايتهايي كه با ۱۰ شروع مي شود و به ۰۱ ختم مي شود برابر است با:

- الف. 2^6 ب. 2^4 ج. $2^6 - 2^4$ د. $2^8 - 2^4$

۲. چند عدد ۵ رقمي فرد (بدون تكرار ارقام) مي توان نوشت؟

- الف. ۱۳۴۳۰ ب. ۲۷۲۱۶ ج. ۵۹۰۴۶ د. ۱۵۱۲۰

۳. با حروف كلمه "statistics" چند كلمه ۱۰ حرفي مي توان نوشت به شرط آنكه از هر حرف به همان تعداد كه در واژه مذکور وجود دارد استفاده كرد.

- الف. $10!$ ب. ${}^{10}C(10, 3)$ ج. $\frac{10!}{3! \cdot 3! \cdot 2!}$ د. $P(10, 3)$

۴. به ازاي چه مقداري از n تعداد جملات در بسط $(x_1 + x_2 + \dots + x_n)^n$ برابر ۲۲۰ خواهد شد؟

- الف. ۵ ب. ۱۵ ج. ۲۰ د. ۲۰

۵. فرض كنيد $A = \{a, b, c, d\}$ تعداد ۷ دنباله هاي A برابر است با:

- الف. 7^4 ب. $C(7, 4)$ ج. $P(7, 4)$ د. 4^7

۶. در جعبه اي ۷ لامپ زرد يكسان و ۴ لامپ سفيد يكسان و ۱۰ لامپ قرمز يكسان وجود دارد به چند طريق مي توان ۶ لامپ از لامپ ها را به دنبال هم ريسه بست كه از هر رنگ حداقل يك لامپ موجود باشد؟

- الف. $S(6, 3)$ ب. $S(6, 3) \cdot 3!$ ج. $C(6, 3) \cdot 3!$ د. $P(6, 3)$

۷. تابع مولد معمولي دنباله $\{1, -2, 3, -4, \dots\}$ کدام است؟

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

۸. ضريب x^5 در $g(x) = (1+x+x^2+\dots+x^6)^3$ برابر است با:

- الف. $C(7, 2)$ ب. $C(8, 2)$ ج. $C(11, 4)$ د. $C(8, 3)$

۹. دنباله متناظر با تابع نمایی $3e^{4x} - 4e^{3x}$ برابر است با:

- الف. $\{3, 3 \times 4, 3 \times 4^2, 3 \times 4^3, \dots\}$
 ب. $\{4, 4 \times 3, 4 \times 3^2, 4 \times 3^3, \dots\}$
 ج. $\{(3 \times 1 - 4 \times 1), (3 \times 4 - 4 \times 3), (3 \times 4^2 - 4 \times 3^2), \dots\}$
 د. $\{(4 \times 1 - 3 \times 1), (4 \times 3 - 3 \times 4), (4 \times 3^2 - 3 \times 4^2), \dots\}$

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

نام درس: ریاضیات گسسته
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۹) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۸۵)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۰. رابطه بازگشتی $a_n = na_{n-1}, n \geq 1$ با شرط آغازی $a_0 = 3$ به روش بازگشت برابر است با:

- الف. $3n!$ ب. $3! \times n!$ ج. $n!$ د. $\frac{n!}{3}$

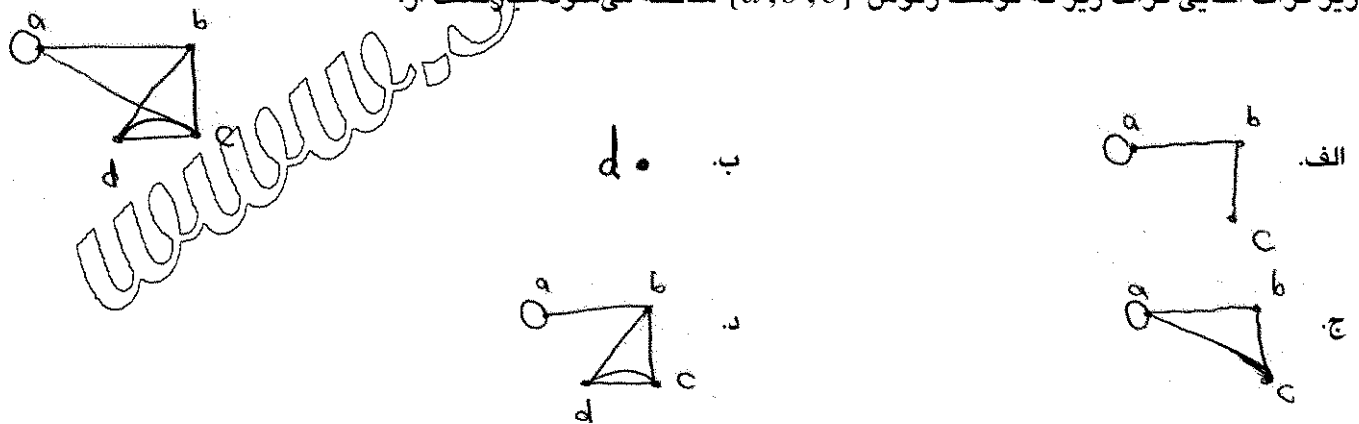
۱۱. اگر $P(x) = x^7 - 3x^6 + 5x^5 - 4x^4 + 6x^3 + 10x^2 + 5x + 6$ آنگاه می توان $P(x)$ را به صورت زیر نوشت:

- الف. $P(x) = (x^2 + 5)(x^5 + 25x^3 - 20x + 26) - (x^3 - 3x^2 + 5x - 4)$
 ب. $P(x) = (x^2 + 5)(x^5 - 3x^3 + 5x - 4) + (x^3 + 25x^2 - 20x + 26)$
 ج. $P(x) = (x^2 + 5)(x^5 - 3x^3 + 5x - 4) + (x^3 + 25x^2 - 20x + 26)$
 د. $P(x) = (x^2 + 5)(x^5 + 25x^3 - 20x + 26) + (x^3 - 3x^2 + 5x - 4)$

۱۲. کدامیک از گرافهای زیر کامل نیست؟



۱۳. زیر گراف القایی گراف زیر که توسط رئوس $\{a, b, c\}$ ساخته می شود عبارتست از:



۱۴. کدامیک از عبارتهای زیر درست نیست؟

- الف. در هر گراف، حاصل جمع درجه های همه رئوس دو برابر تعداد یالهاست.
 ب. درجه هر رأس گراف برابر است با تعداد یالهایی که از آن رأس می گذرد.
 ج. در یک گراف بدون یال چندگانه، ماتریس مجاورت، ماتریسی متقارن است.
 د. در هر گراف، تعداد رئوس فرد عددی فرد است.

نام درس: ریاضیات گسسته

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۹) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۸۵)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

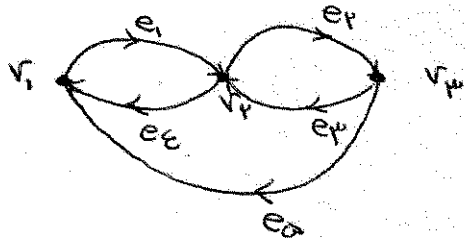
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۱۵. ماتریس وقوع گراف سودار زیر برابر است با:



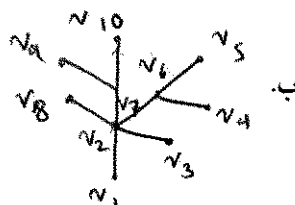
ب.
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -1 & -1 \\ -1 & 1 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

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

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

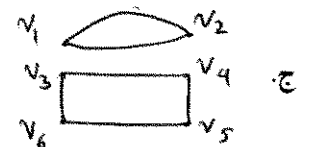
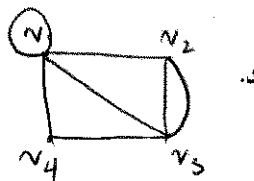
د.
$$\begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

۱۶. کدام گراف دو بخشی نیست:



الف.

ج.



۱۷. کدامیک از عبارتهای زیر بولی نیست:

الف. $(x+y)' \cdot (x \cdot y)$

ج. $x + (x + + y)$

ب. $1 + x$

د. $(x \cdot y) \cdot (x \cdot y \cdot z)'$

نام درس: ریاضیات گسسته

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۹) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۸۵)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۱۸. کدامیک از روابط بازگشتی زیر همگن هستند؟

$$\begin{cases} a_0 = a_1 = 5 \\ a_n = a_{n-1} + 2a_{n-2} + 4 \end{cases} \quad n \geq 2 \quad \text{ب.}$$

$$\begin{cases} a_0 = 1 \\ a_n = a_{n-1} + n^3 \end{cases} \quad n \geq 1 \quad \text{الف.}$$

$$\begin{cases} a_0 = -5 \\ a_n = a_{n-3} - \sqrt{n} \end{cases} \quad n \geq 1 \quad \text{د.}$$

$$\begin{cases} a_0 = 1, a_1 = 5 \\ a_{n+1} = 4a_n - 1 \end{cases} \quad \text{ج.}$$

۱۹. ضریب $x^p y^q z^r$ در بسط $(2x + 3y + z)^{1080}$ برابر است با:

د. ۳۶

ج. -۳۶

ب. ۱۰۸۰

الف. -۱۰۸۰

۲۰. کدامیک از عبارتهای زیر در یک جبر بول، با سه عبارت دیگر معادل نیست؟

$$x + y = x \quad \text{د.}$$

$$xy' = 0 \quad \text{ج.}$$

$$x' + y = 1 \quad \text{ب.}$$

$$xy = x \quad \text{الف.}$$

«سوالات تشریحی»

بارم هر سؤال ۲ نمره می باشد.

۱. ثابت کنید که در هر مجموعه $(n+1)$ عضوی از اعداد صحیح نامنفی حداقل ۲ عدد وجود دارند که باقیمانده تقسیم آنها بر n یکسان است.

۲. به روش تابع مولد، مطلوبست:

تعداد جوابهای صحیح معادله $x + 2y + 3z = 12$ ، $-2 \leq z \leq 1$ ، $1 \leq y \leq 3$ ، $0 \leq x \leq 3$.

۳. رابطه بازگشتی زیر را حل کنید:

$$\begin{cases} a_n = 5a_{n-1} - 7a_{n-2} + 5a_{n-3} - 6a_{n-4} \\ a_0 = 1, a_1 = -1, a_2 = 1, a_3 = -1 \end{cases} \quad n \geq 4$$

نام درس: ریاضیات گسسته

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۹) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۸۵)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

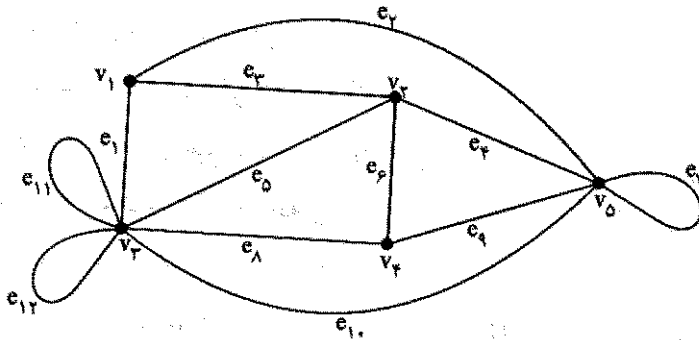
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۴. الف. در هر گراف جهت $G(V, E)$ ثابت کنید مجموع درجه‌های ورودی رئوس با مجموع درجه‌های خروجی رئوس گراف برابر است.



ب. ماتریس مجاورت گراف زیر را بیابید.

۵. ثابت کنید که اگر B یک جبر بولی و x_1, x_p دو اتم متمایز از B باشند، آنگاه $x_1 x_p = 0$.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۲۰ تشریحی: ۴۵

نام درس: آموزش ریاضی ۱
 رشته تحصیلی: / گد درس: ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۶۷

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی^(ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

- کاربرد تخمین در حل مسأله جزء کدامیک از اهداف معرفت‌شناسی ریاضی است؟
 الف. دانشی ب. مهارتی ج. بینشی د. کلی
- کسب مفاهیم میانگین، میانه و مد در درس آمار و احتمال جزء کدامیک از اهداف معرفت‌شناسی ریاضی است؟
 الف. دانشی ب. بینشی ج. مهارتی د. جزئی
- مشارکت دانش آموزان در کلاس ریاضی برای کسب تجارب خوشایند به چه منظوری باید تحقق یابد؟
 الف. افزایش نگرش مثبت ب. تقویت روحیه جاه طلبی
 ج. افزایش مهارت د. افزایش دانش
- کدامیک از امور زیر مانعی برای تقویت انگیزه دانش‌آموزان برای پرداختن به مسأله‌های ریاضی است؟
 الف. انجام امتحانات دشوار ب. پرورش از دانش‌آموزان در کلاس درس
 ج. کار گروهی دانش‌آموزان د. انجام امتحانات آسان
- اینکه «ریاضیات تفکر خلاق را پرورش می‌دهد» چگونه هدفی است؟
 الف. دانشی ب. مهارتی ج. جزئی د. نگرشی
- مهمترین ایراد وارده بر روش قاعده‌گویی کدام است؟
 الف. به دانش‌آموزان در کسب درس کمک موثری نمی‌کند
 ب. به دانش‌آموزان مجال تفکر را نمی‌دهد
 ج. به دانش‌آموزان مجال سؤال کردن را نمی‌دهد
 د. به دانش‌آموزان فرصت یادداشت برداری نمی‌دهد
- رویکرد یادگیری به چه چیزهایی وابسته است؟
 الف. موضوع یادگیری ب. موضوع و محیط یادگیری
 ج. معلم درس د. آزمون درس
- این گفته که بهترین راه فهمیدن عمل کردن است از آن کیست؟
 الف. امیل ب. کانت ج. ارسطو د. وایراشتراس
- قدمت تاریخی روش یادگیری فعال به زمان کدام فیلسوف و ریاضیدان برمی‌گردد؟
 الف. سقراط ب. ارشمیدس ج. نیوتن د. فیثاغورس
- اولین مرحله در حل مسأله ریاضی مطابق مدل پولیا کدام است؟
 الف. طرحی برای حل مسأله ب. رسم شکلی برای مسأله
 ج. اجراء طرح د. درک مسأله

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۲۰ تشریحی: ۴۵

نام درس: آموزش ریاضی ۱
 رشته تحصیلی: گد درس: ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۶۷

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۱۱. یادگیری سطحی چگونه یادگیری است؟

- الف. سریع اتفاق می افتد
 ب. بدون ادراک است
 ج. عمیق است
 د. به صورت گروهی است

۱۲. یادگیری تلفیقی به کدام روش یادگیری اطلاق می شود؟

- الف. فعال
 ب. توصیفی (استدلالی) و فعال
 ج. الکترونیکی
 د. ترکیبی از یادگیری چهره به چهره فعال و یادگیری الکترونیکی

۱۳. اصطلاح «راهیابی» خاطر چه کدام فرآیند است؟

- الف. فعالیت های متوالی که به قصد رسیدن به هدفی خاص انجام گیرد
 ب. فعالیت های متوالی و مشخص
 ج. فعالیت های مرتبط با استدلال و تفکر
 د. هر نوع فعالیتی در راستای هدفی خاص

۱۴. گفته شده است که -قضاوت کردن در مسائل زندگی روزمره باید مبتنی بر بررسی علمی بوده باشد - این چگونه هدفی است؟

- الف. مهارتی
 ب. دانشی
 ج. پیشینی
 د. شخصی

۱۵. یادگیری فعال از کجا آغاز می شود؟

- الف. رسم شکل
 ب. استدلال
 ج. حل مساله
 د. تصور و خیال

۱۶. یادگیری فعال در کدام مرحله خاتمه می یابد؟

- الف. استدلال
 ب. مساله حل شود
 ج. وحدت مفاهیم و مطالب با وجود یادگیرنده
 د. وحدت استدلال و پاسخ مساله

۱۷. «بازنگری» در مدل تعمیم یافته جرج پولیا (متن کتاب) چه فایده ای دارد؟

- الف. ممکن است به صورت بندی مساله جدیدی کمک کند
 ب. راه حل مساله را تصحیح می کند
 ج. باعث به خاطر سپاری راه حل مساله است
 د. آموزش حل مساله را آسان می سازد

۱۸. سرفصل های یک درس کدام یک از هدفها را شامل می شود؟

- الف. هدفهای تفصیلی
 ب. هدفهای کلی
 ج. هدفهای تلفیقی
 د. آزمون سازی

۱۹. یادگیری کشفی نمونه و مثالی از کدام نوع یادگیری است؟

- الف. استدلالی
 ب. قاعده گویی
 ج. تلفیقی
 د. فعال

۲۰. منظور از واژه «فعالیت» در کتاب چگونه فعالیتی است؟

- الف. ذهنی
 ب. استدلالی
 ج. هر نوع فعالیت ذهنی یا فیزیکی
 د. فیزیکی

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۲۰ تشریحی: ۴۵

نام درس: آموزش ریاضی ۱
رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۶۷

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

سوالات تشریحی

۱. اصول یادگیری فعال تدریس را به اختصار توضیح دهید. (۲ نمره)
۲. یک نوع «راهیابی حل مساله» را انتخاب کرده و ضمن یک مثال ریاضی توضیح دهید. (۲ نمره)
۳. نقش اضطراب را در یادگیری دانش آموزان توضیح دهید: برای رفع آن چگونه می توان عمل کرد؟ (۱/۵ نمره)
۴. مدل حل مساله جرج پولیا را توضیح دهید. (۵/۵ نمره)
۵. یادگیری تلفیقی را در ۵ سطر توضیح دهید. (۴ نمره)

www.Sanjesh3.com

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۰ تشریحی: ۵۰

نام درس: آموزش ریاضی ۲
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی ۱۱۱۱۰۶۹

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی^(ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. کدام یک از موارد زیر از جمله موارد نقش ریاضیات در تربیت فکر است؟

الف. آموزش تکنیک‌های لازم برای مدل‌سازی ریاضی مسائل روزمره

ب. آموزش ریاضی مورد نیاز برای مطالعه سایر موضوعات درسی

ج. آماده شدن دانش‌آموز برای تحصیلات بعدی

د. پرورش قوه تصمیم‌گیری و تجرید

۲. ویژگی کاربردی ریاضیات، آن را به ابزاری اساسی برای تبدیل می‌کند.

الف. تحلیل موضوعی ب. حل مسائل استقرائی

ج. شناخت واقعیت‌های عینی د. استدلال احتمالات

۳. کدام یک از موارد زیر از اهداف آموزش ریاضیات در دوره دبیرستان نیست؟

الف. نقش ریاضیات در تربیت فرهنگی

ب. نقش ریاضیات در تربیت فکر

ج. نقش ریاضیات در تامین آینده فرد و جامعه

د. نقش ریاضیات برای انجام محاسبات عددی در زندگی روزمره

۴. کدام یک از گزینه‌های زیر جزء اهداف جزئی «نقش ریاضیات در ارتقاء سطح فرهنگی» است؟

الف. آشنائی مقدماتی با زبان و نمادهای ریاضی

ب. آماده‌سازی دانش‌آموزان برای تحصیلات بعدی

ج. آموزش ریاضی مورد نیاز برای مطالعه سایر موضوعات

د. پرورش قوه ارائه دقیق یک فکر

۵. امروزه در نظام‌های آموزشی پویا و پیشرفته، طراحی درس و ارائه مسئله به دانش‌آموزان در چارچوب چه چیزی صورت‌بندی شده است؟

الف. پژوهش ب. پروژه ج. مفهوم‌سازی د. آزمون‌های چند گزینه‌ای

۶. در کدام نوع بررسی باید محتاطانه و با صداقت عمل کرد؟

الف. بررسی انتقادی ب. بررسی آماده‌سازی

ج. بررسی محتوایی د. بررسی خلاصه‌نویسی

۷. بررسی این موضوع که متن درسی تا چه اندازه بر پایه روش تدریس فعال ارائه شده است، هدف کدام نوع بررسی است؟

الف. محتوایی ب. انتقادی ج. آماده‌سازی د. خلاصه‌نویسی

۸. مسائل جایزه‌ای مربوط به کدام نوع مسائل هستند؟

الف. بازانتها ب. بسته ج. چهار گزینه‌ای د. quiz

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۰ تشریحی: ۵۰

نام درس: آموزش ریاضی ۲
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی ۱۱۱۱۰۶۹

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۹. یادگیری و آموزش مؤثر در اثر چه عاملی بوجود می‌آید؟

- الف. دانش تخصصی و موضوعی
 ب. دانش حرفه‌ای
 ج. قضاوت حرفه‌ای
 د. هر سه گزینه

۱۰. کدامیک از تجربیات و دانش‌های حرفه‌ای دبیر، برای یادگیری مؤثر دانش‌آموزان و تأیید کار دبیران توسط آنان ضروری است؟

- الف. شخصیت آموزشی
 ب. دانش موضوعی
 ج. قضاوت حرفه‌ای
 د. آمادگی برای تدریس

۱۱. تولید استانداردهای ملی آموزشی هدف کدامیک از موارد زیر است؟

- الف. ارزشیابی معلمان و دبیران
 ب. امور ارزشیابی استاندارد
 ج. مدلسازی
 د. اعتماد بخشی و اعتبار

۱۲. از نظر طراحان و متخصصین سنجش تحصیلی بهترین ابزار سنجش تحصیلی می‌باشد؟

- الف. پرسش‌های تشریحی
 ب. پرسش‌های هفتگی
 ج. آزمون‌های چند گزینه‌ای
 د. پرسش‌های کوتاه کلاسی

۱۳. یک مجموعه پرسش چند گزینه‌ای شامل حداقل و به طور معمول پرسش می‌باشد و معمولاً زمان لازم برای پاسخگویی به هر پرسش چند گزینه‌ای دقیقه می‌باشد.

- الف. ۲۰-۳۵ تا ۴۵-۳
 ب. ۳۰-۳۵ تا ۴۵-۳
 ج. ۳۰-۴۵ تا ۵۵-۳
 د. ۲۰-۳۵ تا ۴۵-۲

۱۴. این جمله از کیست؟ «آموزش و پرورش همان چیزی است که بعد از فراموشی همه آنچه که در مدرسه یاد گرفته می‌شود برای فرد باقی می‌ماند.»

- الف. راسل
 ب. انیشتین
 ج. دکتر فاطمی
 د. دکارت

۱۵. مجموعه پرسش‌های تشریحی می‌بایست به گونه‌ای باشد که:

- الف. به لحاظ درجه سختی از ساده به مشکل فهرست‌بندی شوند.
 ب. از لحاظ شکل و ظاهر هم وزن باشند.
 ج. وجوه ۳ گانه مهارت، دانش و نگرش را توأماً سنجش نمایند.
 د. گزینه‌های الف و ج

۱۶. این موضوع که «دانش‌آموزان دریابند که چگونه ایده‌های ریاضی به هم مرتبط بوده و یکی بر دیگری ساخته شده و دانش ریاضی را به عنوان یک کل به هم پیوسته تشکیل می‌دهد.» مربوط به اهداف بخشی کدامیک از استانداردهای ۱۰ گانه می‌باشد؟

- الف. ارتباط مفهومی و طرحواره
 ب. نمایش دهی و ساماندهی
 ج. استدلال و برهان
 د. ارتباط، تعامل و تعاون

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۰ تشریحی: ۵۰

نام درس: آموزش ریاضی ۲
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی ۱۱۱۱۰۶۹

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۷. کدام مورد دربارهٔ ارزشیابی رسمی در طول یک دوره صادق نیست؟

الف. نیازهای یادگیری بچه‌ها مراقبت می‌گردد.

ب. هدف‌های کسبی یاد گرفته شده را سنجش کرده و گزارش می‌دهد.

ج. ابزارهای ارزشیابی آن متنوع و مشتمل بر پرسش‌های تشریحی نیز می‌باشد.

د. پیشرفت بچه‌ها در یادگیری را توصیف می‌کند.

۱۸. کدام یک از گزینه‌های زیر از اصول ریاضیات مدرسه است؟

الف. ارتباط، تعامل و تعاون

ج. تساوی و عدالت آموزشی

۱۹. یکی از استانداردهای ریاضیات مدرسه است و به قولی بدون آن ریاضیاتی وجود ندارد.

الف. ارزشیابی

ج. تحلیل داده‌ها و احتمال

۲۰. ارزشیابی‌های سال پیش‌دانشگاهی - مدرسه‌ای - داوطلبان کنکور هنر پسری به ترتیب از نوع:

الف. جامع - جامع - رسمی

ج. رسمی - جامع - رسمی

سوالات تشریحی

هر سوال ۲ نمره

۱. مطالعهٔ معلم چگونه مطالعه‌ای است؟

۲. بررسی خلاصه‌نویسی چیست و ۲ خصوصیتی که یک خلاصه علمی باید داشته باشد کدامند؟

۳. مهمترین اشکال ارزیابی و ارزشیابی مشتمل بر چند دسته‌اند؟ توضیح دهید.

۴. یک ارزشیابی باید دارای چه ویژگی‌هایی باشد؟ (محک‌های ارزشیابی)

۵. ارزشیابی‌های محوری و ارزشیابی‌های غیرمحوری را با هم مقایسه کنید.

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵

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

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی (ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. کدام یک از گزینه های زیر می تواند به عنوان نام یک متغیر معتبر باشد؟

الف. const ب. 2_unit ج. INTEGER د. Book-5

۲. کدام گزینه صحیح نیست؟

- الف. در زبان C حروف کوچک و بزرگ معادل هم نیستند.
 ب. توابع عملیات ورودی و خروجی در کتابخانه stdio.h قرار دارند.
 ج. در زبان C توضیحات را بین علامتهای /* و */ قرار می دهند.
 د. در زبان C می توان برنامه ای نوشت که پیش از یک تابع main داشته باشند.

۳. عدد کدام گزینه با توضیحات آن همخوانی ندارد؟

الف. 023561 - مبنای ۱۰ طولانی ب. 1234u - مبنای ۱۰ بدون علامت
 ج. 0xABCDEFu - مبنای ۱۶ بدون علامت د. 0x125456781 - مبنای ۱۶ طولانی

۴. با توجه به برنامه زیر مقادیر متغیرهای m و n به ترتیب از راست به چپ برابر است با:

```
int k= 3, i=2;
float m = k/i;
float n = (float)k/i;
```

الف. n=1 , m=1.5 ب. n=1.5 , m=1.5 ج. n=1.5 , m=1 د. n=1 , m=1

۵. در برنامه مربوط به سوال قبل نتیجه کدام دستور با سایر دستورها متفاوت است؟

الف. float m = k/i; ب. float m = (float)k/i;
 ج. float m = k/(float)i; د. float m = (float)k/(float)i;

۶. قرار گرفتن عبارت در جلوی نام تابع بدین معنی است که تابع مورد نظر هیچ مقداری را بر نمی گرداند.

الف. null ب. void ج. zero د. empty

۷. برای نمایش یک داده به صورت عدد صحیح دهی علامت دار از چه فرمتی استفاده می شود؟

الف. %e ب. %g ج. %f د. %d

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵

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

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۸. خروجی برنامه زیر چیست؟

```
double a=50.0, b=0.25;
printf("%f %e", a, b);
```

- الف. $+50.000000\ 2.500000e-01$ ب. $50.000000\ 2.500000e-01$
 ج. $+50.000000\ +2.500000e-01$ د. $5.000000e+01\ 0.250000$

۹. در دستور scanf برای اینکه داده ورودی به صورت عدد صحیح در مبنای ۸ تعبیر شود از چه فرمتی استفاده می شود؟

- الف. %0 ب. %x ج. %X د. %h

۱۰. در زبان C معادل عبارت منطقی $5 > a > 3$ کدام گزینه است؟

- الف. $(a > 3) \parallel (a < 5)$ ب. $(a > 3) \&\& (a < 5)$
 ج. $!(a < 3) \&\& !(a > 5)$ د. $!(a < 3) \parallel !(a > 5)$

۱۱. با توجه به تعریف متغیرهای زیر مقدار کدام گزینه صحیح نیست؟

```
float C=12.5, d=2.0;
```

- الف. $C \% d = 0.5$ ب. $C * d = 25.0$
 ج. $C / d = 6.25$ د. $C + d = 14.5$

۱۲. پس از اجرای دستور زیر مقدار متغیر A برابر است با:

```
A = (b=5, b+15);
```

د. این دستور دارای اشکال است.

- الف. 5 ب. 20 ج. 15

۱۳. در کدامیک از حلقه ها، حداقل یک بار حلقه تکرار می شود؟

- الف. while ب. do-while ج. for د. هر سه مورد

۱۴. پس از اجرای برنامه زیر مقدار متغیر a برابر است با:

```
int a = 5;
for(int i=1; ++i<10; i++){
    a = a + 1;
```

- الف. 9 ب. 8 ج. 7 د. 6

۱۵. برای اینکه از ادامه اجرای دستورات حلقه صرف نظر شود و بلافاصله تکرار بعدی آغاز گردد از چه دستوری استفاده می شود؟

- الف. continue ب. goto ج. break د. exit

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵

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

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۶. کدام گزینه صحیح نیست؟

- الف. حافظه مربوطه به متغیرهای عمومی در ناحیه ثابتی از حافظه در نظر گرفته می شود.
- ب. ناحیه ای از حافظه که مربوط به متغیرهای عمومی می باشد توسط کامپایلر در نظر گرفته می شود.
- ج. متغیرهای عمومی تا زمانی که کامپیوتر روشن باشد فضای حافظه را اشغال می کنند.
- د. استفاده از متغیرهای عمومی در سطح گسترده ممکن است منجر به بروز اشکالاتی در برنامه گردد.
۱۷. هر متغیری که در درون یک تابع اعلان شود، از لحاظ کلاس حافظه به صورت پیش فرض جزء کدام دسته حافظه قرار می گیرد؟

د. ثبات

ج. خارجی

ب. خودکار

الف. ایستا

۱۸. با توجه به برنامه زیر کلمه HELLO چند بار چاپ می شود؟

```

void main()
{
printf("\n HELLO");
main();
}
  
```

الف. تابع اصلی برنامه یا همان Main را نمی توان به صورت بازگشتی فراخوانی کرد.

ب. یک بار

ج. بی نهایت بار

د. پس از یکبار اجرا برنامه دچار خطا خواهد شد.

۱۹. با توجه به تعریف آرایه زیر مقدار عنصر $a[1][3]$ برابر است با:

```
int a[3][4] = {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12};
```

د. ۱۱

ج. ۷

ب. ۳

الف. ۸

۲۰. اگر آرایه str به صورت زیر تعریف شده باشد کدام گزینه برای خواندن و چاپ کردن رشته str صحیح است؟

```
char str[]="alireza";
```

الف. `scanf("%s", &str); printf("%s", str);`

ب. `scanf("%s", str); printf("%s", &str);`

ج. `scanf("%s", str); printf("%s", str);`

د. `scanf("%s", &str); printf("%s", &str);`

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵

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

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۲۱. برای مقایسه دو رشته بدون توجه به کوچک یا بزرگ بودن حروف آن از چه تابعی استفاده می شود؟

الف. strcmp

ب. stricmp

ج. strempi

د. ابتدا باید دو رشته را به حروف بزرگ یا کوچک تبدیل نمود و سپس از دستور مناسب استفاده کرد.

۲۲. با توجه به تعریف زیر کدام گزینه با سایر گزینه ها معادل نمی باشد؟

int a[] = {1,2,3,4,5,6,7,8,9};

int * px = &a[0];

int * py = &a[8];

د. *(py-6)

ج. *(&a[2]+2)

ب. *(px+2)

الف. *(a+2)

۲۳. خروجی قطعه برنامه زیر چیست؟

include <stdio.h>

Main()

{

int x , p, **q;

x=10;

p=&x;

q=&p;

printf("%d", **q)

}

ب. آدرس اشاره گر p

الف. ۱۰

د. مقدار موجود در اشاره گر q

ج. آدرس متغیر x

۲۴. اگر p1 , p2 اشاره گر به دو رشته str1 , str2 باشد، برنامه زیر چه عملی انجام می دهد؟

p1 = str1; p2 = str2;

for(*p1; p1++);

for(*p1=*p2; p1++, p2++);

ب. رشته str1 را در str2 کپی می کند.

الف. رشته str2 را در ادامه str1 می چسباند.

د. رشته str2 را در str1 کپی می کند.

ج. رشته str1 را در ادامه str2 می چسباند.

۲۵. اطلاعات یک دانشجو شامل نام، نام خانوادگی، شماره دانشجویی و تاریخ تولد است، بهترین نوع داده ای که می توان برای

استفاده از این اطلاعات تعریف کرد کدام گزینه است؟

د. union

ج. آرایه

ب. enum

الف. struct

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵

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

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۲۶. متغیر x چند بایت حافظه اشغال می کند؟

```

union tag {
    int I;
    char ch;
} x;
    
```

ب. ۱

الف. با توجه به مقدار i و ch مشخص می شود.

د. ۳

ج. ۲

۲۷. در نوع داده شمارشی تعریف شده مقادیری عددی که به blue و green نسبت داده خواهد شد برابر است با:

```
enum colors { black, blue, cyan = -3, yellow, green, magenta, red, white }
```

د. -1, 1

ج. -1, 2

ب. -5, 2

الف. -5, 1

۲۸. برای باز کردن فایلی از نوع باینری و به عنوان ورودی مقدار mode در تابع fopen() کدام گزینه باید باشد؟

د. rb

ج. a + b

ب. ab

الف. r + b

۲۹. برای حذف فایل از چه دستوری استفاده می کنیم؟

د. destroy

ج. erase

ب. remove

الف. delete

۳۰. دستور fseek (pf, 55L, 0) اشاره گر فایل را به منتقل می کند.

ب. بایت شماره ۵۵ از انتهای فایل

الف. این دستور اشکال دارد.

د. بایت شماره ۵۵ از ابتدای فایل

ج. بایت شماره ۵۵ از مکان فعلی اشاره گر فایل

سوالات تشریحی:

هر سؤال ۱/۵ نمره دارد.

از بین سوالات تشریحی فقط به چهار سؤال پاسخ داده شود.

۱. تابعی بنویسید که آرایه یک بعدی به طول n را از ورودی دریافت کرده و آن را به روش Selection sort مرتب نماید.

۲. برنامه ای بنویسید که یک خط متن را از ورودی با حروف کوچک دریافت و آن را به حروف بزرگ تبدیل نماید.

۳. برنامه ای بنویسید که مشخصات (شامل نام، نام خانوادگی، شماره دانشجویی و تاریخ تولد) و نمرات ۲۰ دانشجوی را از ورودی دریافت نماید و مشخصات دانشجویان مردودی و دانشجویانی که نمره آنها از معدل کلاس کمتر است را در خروجی چاپ کند.

۴. برنامه ای بنویسید که کاراکترهایی را از ورودی دریافت نماید و در یک فایل متنی ذخیره نماید.

۵. برنامه ای بنویسید که فایلی را که شامل تعداد عدد صحیح است را خوانده و مجموع و میانگین آنها را محاسبه و در خروجی چاپ نماید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی - ۱۱۱۱۰۷۴

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی^(ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. مجموعه های زیر را در نظر بگیرید:

$$S_1 = \{(x_1, x_p) \mid x_1^p + 3x_p^p \geq 1\}$$

$$S_p = \{(x_1, x_p) \mid x_1 + x_p \leq 1\} \cup \{(x_1, x_p) \mid 2x_1 + 3x_p \geq 6\}$$

$$S_3 = \{(x_1, x_p) \mid x_1 + 4x_p < 3\}$$

کدام گزینه صحیح است؟

- الف. S_1, S_p, S_3 محدب هستند.
 ب. S_p محدب هستند ولی S_1, S_3 محدب نیست.
 ج. S_p, S_3 محدب است ولی S_1 محدب نیست.
 د. هیچکدام محدب نیستند.

۲. کدام گزینه یک جهت دور شونده برای دستگاه زیر می باشد؟

$$\begin{cases}
 x_1 + x_p + x_3 = 3 \\
 2x_1 + 3x_p + x_3 + x_5 = 6 \\
 x_1, \dots, x_5 \geq 0
 \end{cases}$$

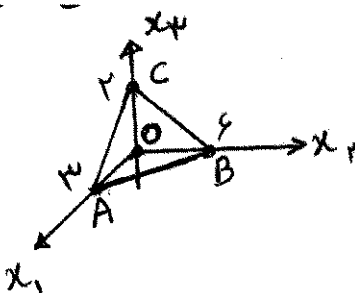
الف. $d = (0, 0, 3, 0, 3)^T$

ب. جهت دور شونده ندارد

ج. $d = (0, 0, 3, 0, -3)^T$

د. $d = (0, 0, 3, 0, 1)^T$

۳. مجموعه $S = \{(x_1, x_p, x_3) \mid 2x_1 + x_p + 3x_3 = 6, x_1, x_p, x_3 \geq 0\}$ چند نقطه راسی دارد؟



الف. چهار نقطه O, A, B, C

ب. سه نقطه A, B, C

ج. یک نقطه O

د. نقطه راسی ندارد

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی - ۱۱۱۱۰۷۴

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۴. مسئله زیر را در نظر بگیرید.

$$Max \ Z = ۲x_1 + ۲x_۲ + ۳x_۳ + c_۴x_۴ + c_۵x_۵$$

$$St : x_1 - x_۲ + x_۳ + fx_۵ = b$$

$$x_1 + x_۲ - x_۳ - dx_۴ + fx_۵ = ۰$$

$$-x_1 + x_۲ + x_۳ + dx_۴ = b$$

$$x_j \geq ۰, \quad j = 1, 2, 3, 4, 5$$

پایه $B = [a_1, a_۲, a_۳]$ و معکوس آن $B^{-1} = \frac{1}{۲} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ ۲ & 1 & 0 \end{bmatrix}$ مفروضند. در جواب پایه ای متناظر با پایه B مقدار $\frac{x_۳}{x_1}$

کدام است؟

الف. ۲

ب. ۱

ج. ۰/۵

د. ۰/۵

۵. اگر شکل زیر ناحیه شدنی یک مسئله $L.P$ باشد، کدام یک از موارد زیر صحیح می باشد؟

الف. هر بردار واقع در مخروط BCD یک جهت شدنی در نقطه C است.

ب. بردار d_1 و $d_۲$ جهت های دور شونده ناحیه شدنی S می باشند.

ج. بردار d_1 و $d_۲$ جهت های راسی دور شونده ناحیه شدنی S می باشند.

د. برای نقطه شدنی x داریم:

$$x = \lambda_1 A + \lambda_۲ B + \lambda_۳ C + \lambda_۴ D + \lambda_۵ E + \alpha_1 d_1 + \alpha_۲ d_۲$$

$$\lambda_1 + \lambda_۲ + \lambda_۳ + \lambda_۴ + \lambda_۵ = 1, \quad \lambda_i \geq 0, \quad \alpha_j \geq 0$$

$$i = 1, \dots, 5, \quad j = 1, 2$$

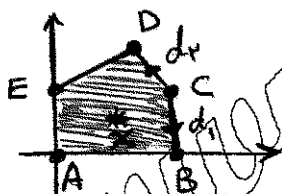
۶. کدامیک از موارد زیر در مورد مسائل برنامه ریزی صحیح، درست است؟

الف. مسائل برنامه ریزی صحیح را با گرد کردن نیز می توان حل نمود

ب. مسائل برنامه ریزی صحیح را با تقریب قطع کردن نیز می توان حل نمود

ج. روش برشی را بدون صحیح کردن ضرایب متغیرها می توان حل نمود

د. روش انشعاب و کران را بدون صحیح کردن ضرایب متغیرها می توان حل نمود



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی - ۱۱۱۱۰۷۴

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۷. اگر x نشان دهنده مقدار تولید محصولی باشد که یا باید اصلاً تولید نشود و یا حداکثر ۱۰۰ و حداقل ۳۰ واحد از آن تولید شود. کدام یک از محدودیتهای زیر این وضعیت را بیان می کنند.

$$\begin{array}{ll}
 \text{الف. } 1 \text{ یا } 0 & y = 0 \text{ یا } 1 \\
 \begin{cases} x - 30y \geq 0 \\ x - 100y \leq 0 \end{cases} & \text{ب. } 1 \text{ یا } 0 & y = 0 \text{ یا } 1 \\
 \begin{cases} x \geq 30 + y \\ x \leq 100 + y \end{cases} & \text{د. هیچکدام}
 \end{array}$$

$$\begin{cases} x \geq 30y_1 \\ x \leq 100y_p \end{cases} \quad y_1, y_p = 0 \text{ یا } 1$$

۸. مسئله زیر را در نظر بگیرید برای حل آن از طریق الگوریتم برش کسری، لازم است که:

$$Max \ z = \frac{5}{2}x_1 + 6x_p$$

$$S.t: \quad x_1 + x_p \leq \frac{17}{2}$$

$$\frac{1}{2}x_1 + \frac{2}{3}x_p \leq \frac{8}{3}$$

$$x_1, x_p \geq 0 \text{ اعداد صحیح اند}$$

الف. محدودیتهای اول و دوم را به ترتیب در ۲ و ۶ ضرب کنیم

ب. تابع هدف را در عدد ۲ ضرب کنیم

ج. نیازی به تغییر مدل نیست

د. گزینه الف و ب

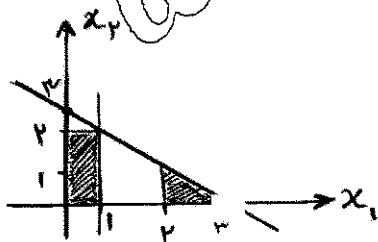
۹. ناحیه غیر محدب زیر را در نظر بگیرید، کدامیک از گزینه ها برای بیان این ناحیه صحیح می باشد؟

$$\begin{cases} x_1 + x_p + M(1-y) \leq 3, & x_1 - M(1-y) \leq 2 \\ x_1 - My \leq 1, & x_p - My \geq 2 \end{cases} \quad \text{الف. } 1 \text{ یا } 0 \text{ یا } y$$

$$\begin{cases} x_1 + x_p + M(1-y) \leq 3, & x_1 + M(1-y) \leq 2 \\ x_1 - My \geq 1, & x_p - My \leq 2 \end{cases} \quad \text{ب. } 1 \text{ یا } 0 \text{ یا } y$$

$$\begin{cases} x_1 + x_p - M(1-y) \leq 3, & x_1 + M(1-y) \leq 2 \\ x_1 + My \leq 1, & x_p + My \leq 2 \end{cases} \quad \text{ج. } 1 \text{ یا } 0 \text{ یا } y$$

$$\begin{cases} x_1 + x_p - M(1-y) \leq 3, & x_1 + M(1-y) \geq 2 \\ x_1 - My \leq 1, & x_p - My \leq 2 \end{cases} \quad \text{د. } 1 \text{ یا } 0 \text{ یا } y$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی - ۱۱۱۱۰۷۴

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۰. مسئله زیر معادل کدام یک از مسائل برنامه ریزی اعداد صحیح می باشد؟

$$\text{Min } z = 5x_1 - x_p$$

$$\text{S.t: } x_1 - x_p \leq 2$$

$$x_1 \in \{-2, 0, 1\}$$

$$x_p \geq 0$$

$$\text{Max } z = -5x_1 + x_p$$

$$\text{S.t: } x_1 - x_p \leq 2$$

$$x_1 + (-2y_1 + y_3) = 0$$

$$y_1 + y_p + y_3 = 1$$

$$x_p \geq 0$$

$$y_i \in \{0, 1\} \quad i = 1, 2, 3$$

$$\text{Min } z = 5x_1 - x_p$$

$$\text{S.t: } x_1 - x_p \leq 2$$

$$x_1 - (-2y_1 + y_3) = 0$$

$$x_1 + y_p = 1$$

$$x_p \geq 0$$

$$y_i \in \{0, 1\} \quad i = 1, 2, 3$$

$$\text{Min } z = 5x_1 - x_p$$

$$\text{S.t: } x_1 - x_p \leq 2$$

$$x_1 + (2y_1 - y_3) = 0$$

$$y_1 + y_p + y_3 = 1$$

$$y_i \in \{0, 1\} \quad i = 1, 2, 3$$

$$x_p \geq 0$$

$$\text{Min } z = 5x_1 - x_p$$

$$\text{S.t: } x_1 - x_p \leq 2$$

$$x_1 - (-2y_1 + y_p + y_3) = 0$$

$$y_1 + y_3 = 1$$

$$y_i \in \{0, 1\} \quad i = 1, 2, 3$$

$$x_p \geq 0$$

۱۱. در صورتیکه در یک مسئله برنامه ریزی پویا، $f_n(s)$ حداقل هزینه بهینه تخصیص یافته مقدار s واحد از منابع برای n کارخانه اول باشد و C_{nj} هزینه x_{nj} مقدار تقاضای محصول j ام از کارخانه n ام باشد تابع بازگشتی انتقال مسئله کدام خواهد بود؟

الف. $f_1(s) = \text{Min } C_{1j} \quad x_{1j} \leq s, f_n(s) = \text{Min } [C_{nj} + f_{n+1}(s + x_{nj})], n > 1, x_{nj} \leq s$

ب. $f_1(s) = \text{Min } C_{1j}, x_{1j} \leq s, f_n(s) = \text{Min } [C_{nj} + f_{n-1}(s - x_{nj})], n > 1, x_{nj} \leq s$

ج. $f_1(s) = \text{Min } C_{1j}, x_{1j} \leq s, f_n(s) = \text{Min } [C_{nj} + f_{n+1}(s - x_{nj})], n > 1, x_{nj} \leq s$

د. $f_1(s) = \text{Min } C_{1j}, x_{1j} \leq s, f_n(s) = \max [C_{nj} + f_{n-1}(s - x_{nj})], n > 1, x_{nj} \leq s$

نام درس: تحقیق در عملیات ۲
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی - ۱۱۱۱۰۷۴
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۲. اگر مسئله زیر را از طریق برنامه ریزی پویا حل کنیم، متغیر تصمیم مرحله دوم چند حالت (S_i) و چند مقدار (X_i) می تواند بگیرد؟

$$\text{Max } z = 12x_1 + 7x_2 + 15x_3$$

$$\text{S.t: } x_1 + 3x_2 + 4x_3 \leq 11$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0 \text{ و اعداد صحیح اند}$$

د. ۱۲، ۳

ج. ۱۲، ۴

ب. ۱۱، ۳

الف. ۱۱، ۴

۱۳. مسئله $L.P$ زیر را در نظر بگیرید. رابطه بازگشتی انتقال برای مرحله دوم این مسئله از روش برنامه ریزی پویا با تکنیک پسرو کدام است؟

$$\text{Max } z = 3x_1 + 5x_2$$

$$\text{S.t: } x_1 \leq 4$$

$$2x_2 \leq 12$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 18$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

الف. $f_1(R_1, R_2, x_1) = 3x_1 + f_2^*(R_1 - x_1, R_2)$

ب. $f_1(R_1, R_2, x_2) = 3x_1 + f_2^*(R_1 - x_2, R_2)$

ج. $f_1(R_1, R_2, R_3, x_1) = 3x_1 + f_2^*(R_1 - x_1, R_2, R_3 - 3x_1)$

د. $f_1(R_1, R_2, R_3, x_2) = 3x_1 - f_2^*(R_1 + x_1, R_2, R_3)$

۱۴. اگر یک برنامه ریزی خطی دارای ۲ متغیر و ۴ محدودیت باشد و بخواهیم آن را با برنامه ریزی پویا حل کنیم، چند مرحله خواهیم داشت و بردار حالت آن چند بعدی است؟

ب. ۸ مرحله و ۲ بعدی

الف. ۲ مرحله و ۸ بعدی

د. ۲ مرحله و ۴ بعدی

ج. ۴ مرحله و ۲ بعدی

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰

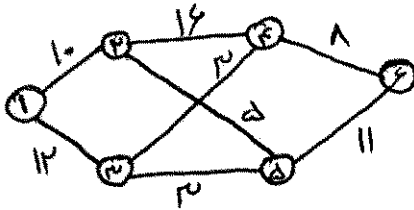
نام درس: تحقیق در عملیات ۲
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی - ۱۱۱۱۰۷۴

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۵. در یک برنامه ریزی پویا برای یافتن کوتاهترین مسیر در شبکه زیر، تعداد مراحل مساله کدام است؟



الف. ۳ مرحله

ب. ۸ مرحله

ج. ۶ مرحله

د. ۴ مرحله

۱۶. تابع $f(x_1, x_2, x_3) = x_1 + 2x_2 + x_2x_3$ را در نظر بگیرید. کدام عبارت در خصوص نقطه بحرانی داده شده صحیح است؟

الف. تابع در نقطه $(-2, -2, -2)$ ماکزیمم است

ب. تابع در نقطه $(\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{4}{3})$ مینیمم است

ج. تابع در نقطه $(\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{4}{3})$ ماکزیمم است

د. تابع در نقطه $(0, 0, 0)$ ماکزیمم است

۱۷. در مسئله زیر مقادیر $x_1 = x_2 = x_3 = 1$ بدست آمده است ضریب لاگرانژ برای این کدام یک از گزینه‌ها خواهد بود؟

$$\text{Min } Z = x_1 x_2 + x_2 x_3 + x_1 x_3$$

$$\text{s.t. } x_1 + x_2 + x_3 = 3$$

د. ۱

ج. ۲

ب. -۲

الف. -۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی - ۱۱۱۱۰۷۴

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۸. اگر X^0 یک نقطه ماکزیمم نسبی برای مسئله زیر باشد. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (L تابع لاگرانژ می‌باشد)

$$\begin{aligned} & \text{Max } f(X) \\ & \text{s.t.: } g(X) = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{cases} L(X, \lambda) = f(X) + \lambda g(X) \\ \nabla f(X^0) + \lambda \nabla g(X^0) = 0 \end{cases} \quad \text{ب.}$$

$$\begin{cases} L(X, \lambda) = f(X) - \lambda g(X) \\ \nabla f(X^0) - \lambda \nabla g(X^0) = 0 \end{cases} \quad \text{الف.}$$

$$\begin{cases} L(X, \lambda) = \lambda f(X) + g(X) \\ \nabla f(X^0) - \lambda \nabla g(X^0) = 0 \end{cases} \quad \text{د.}$$

$$\begin{cases} L(X, \lambda) = \lambda \{f(X) + g(X)\} \\ \nabla f(X^0) + \lambda \nabla g(X^0) = 0 \end{cases} \quad \text{ج.}$$

۱۹. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟
- شرایط کاهن - تاکر شرایط کافی برای بدست آوردن نقطه بهینه مطلق را تضمین می‌کند.
 - شرایط کاهن - تاکر شرایط کافی برای بدست آوردن نقطه بهینه نسبی را تضمین می‌کند.
 - هیچ شرط کافی برای مسائل برنامه ریزی غیر خطی مطلقاً باقیبود تساوی موجود نمی‌باشد.
 - هیچکدام
۲۰. در تابع زیر مقدار a, b به ترتیب چقدر باشند تا نقطه $x_1 = x_2 = 1$ نقطه اکسیرمم تابع باشد.

$$f(x_1, x_2) = ax_1^2 + bx_1x_2 + cx_2^2 + dx_1 + ex_2 + 5$$

$$a = -4$$

$$b = 4$$

$$a = 0$$

$$b = 4$$

$$a = 0$$

$$b = 0$$

$$a = 4$$

$$b = -4$$

سوالات تشریحی

۱. مسئله برنامه‌ریزی اعداد صحیح مختلط زیر را به روش برشی حل نمایید. (۲/۵ نمره)

$$\text{Max : } Z = 2x_1 + 8x_2$$

$$\text{s.t.} \begin{cases} 2x_1 - 6x_2 \leq 3 \\ -x_1 + 4x_2 \leq 5 \\ 2x_1 + 2x_2 \leq 13 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی - ۱۱۱۱۰۷۴

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۲. در صورتی که بخواهیم مسئله برنامه ریزی صفر - یک زیر را از طریق الگوریتم جمعی حل کنیم، در اولین مرحله کدام متغیر را برای انشعاب انتخاب کنیم. (۱/۵ نمره)

$$\begin{aligned}
 \text{Max } z &= -2x_1 - x_2 - 5x_3 - 3x_4 \\
 \text{S.t: } & 3x_1 + 2x_2 - 7x_3 + 4x_4 \leq -6 \\
 & -x_1 - x_2 - 4x_3 + 2x_4 \leq 5 \\
 & x_i = 0 \text{ or } 1 \quad i = 1, 2, 3, 4
 \end{aligned}$$

۳. در یک مرکز تحقیقاتی یک مسئله فنی در جریان است. در حال حاضر سه گروه تحقیقاتی بر روی این مسئله کار می کنند. احتمال اینکه، این گروهها که آنها را A, B, C می نامیم موفق به پیدا کردن جواب نشوند به ترتیب $0/4, 0/6, 0/8$ برآورد شده است. بنابراین احتمال اینکه همه گروهها شکست بخورند $0/192 = (0/4) \times (0/6) \times (0/8)$ خواهد بود، از آنجا که هدف حداقل کردن این احتمال است لذا تصمیم گرفته شده است که ۲ متخصص دیگر به این گروهها اضافه شوند تا احتمال شکست حتی الامکان کاهش یابد. احتمال شکست این گروهها با فرض اینکه ۰، ۱ و یا ۲ متخصص جدید به آنها ملحق شوند در جدول زیر نشان داده شده است می خواهیم تعیین کنید این ۲ متخصص به کدام گروه ملحق گردند تا احتمال شکست به حداقل برسد.

تعداد متخصصین			احتمال شکست	
			گروه	
			C	B
			A	
۰	۰/۴	۰/۶	۰/۸	
۱	۰/۲	۰/۴	۰/۵	
۲	۰/۱۵	۰/۲	۰/۳	

الف. مدل ریاضی مسئله را بنویسید

ب. این مسئله را از طریق برنامه ریزی پویا حل کنید (۲ نمره)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۹۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - محض - کاربردی - ۱۱۱۱۰۷۴

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۴. شرایط لازم کاهن - تاکر را برای مسئله برنامه ریزی غیر خطی زیر بدست آورید. (فقط شرایط لازم را به دست آورید، نیازی به حل مسئله نیست.) (۲ نمره)

$$\text{Max } f(x_1, x_p) = -x_1^p + x_1 - 2x_p^p + 4x_p$$

$$\text{S.t: } x_1 + x_p \leq 1$$

$$x_1, x_p \geq 0$$

۵. مسئله برنامه ریزی غیر خطی زیر را به روش ژاکوبین حل کنید. (فقط دستگاه معادلات خطی را به دست آورید، نیازی به حل دستگاه نیست.) (۲ نمره)

$$\text{Min } f(x) = x_1^p + x_p^p + x_{ps}^p$$

$$\text{S.t: } x_1 + x_p + 3x_{ps} = 2$$

$$5x_1 + 2x_p + x_{ps} = 5$$

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

نام درس: آنالیز عددی ۲ رشته تحصیلی: گد درس: ریاضی (محض - کاربردی ۱۱۱۱۰۷۵) - علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۰۴

مجاز است.

ماشین حساب

استفاده از:

گد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی^(ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. گزینه نادرست را بیابید؟

ب. $|B^{-1}AB| = |A|$

الف. $|A+B| = |A| + |B|$

د. $(A+B)^T \neq A^T + {}^TAB + B^T$

ج. $(A^T)^{-1} = (A^{-1})^T$

۲. کدامیک از موارد زیر معرف ماتریس سه قطری است؟

ب. $a_{ij} = 0, j > i+1$

الف. $a_{ij} = 0, |i-j| > 1$

د. $a_{ij} = 0, |i+j| > 1$

ج. $a_{ij} = 0, i > j+1$

۳. کدامیک از ماتریسهای زیر اکیداً قطر غالب است؟

ب. $\begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & -5 & 1 \\ 4 & 0 & 9 \end{bmatrix}$

الف. $\begin{bmatrix} 5 & 1 & -1 \\ 3 & -7 & 2 \\ 4 & 1 & 5 \end{bmatrix}$

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

ج. $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ -1 & 3 & 0 \\ 2 & 4 & 5 \end{bmatrix}$

۴. وارون ماتریس $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 5 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ کدام است؟

ب. $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 5 & -3 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

الف. $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{3}{2} & 5 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

د. $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{3}{2} & -5 & \frac{13}{2} \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

ج. $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{3}{2} & -5 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$

نام درس: آناليز عددى ۲
 رشته تحصيلى / گد درس: رياضى (محض - کاربردى ۱۱۱۱۰۷۵) - علوم كامپيوتر ۱۱۱۹۰۰۴
 تعداد سؤالات: نستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): نستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

مجاز است.

ماشین حساب

استفاده از:

گد سرى سؤال: يك (۱)

۵. نرم اقلیدسى ماتريس $A = \begin{bmatrix} ۲ & -۲ \\ -۱ & ۰ \end{bmatrix}$ کدام است؟

- الف. ۳
 ب. -۳
 ج. $\sqrt{۶}$
 د. صفر

۶. اگر $A = \begin{bmatrix} ۱ & ۲ & ۱ & ۰ \\ ۳ & ۵ & ۴ & ۲ \\ -۱ & ۰ & ۱ & ۳ \\ ۰ & ۰ & ۲ & ۵ \end{bmatrix}$ کدام $\|A\|_\infty$ است؟

- الف. ۷
 ب. ۱۰
 ج. ۱۴
 د. ۵

۷. اگر λ_i ها مقادير ویژه A باشند، آنگاه $tr(A^P)$ کدام است؟

- الف. $\sum_{i=1}^n \lambda_i^P$
 ب. $(\sum_{i=1}^n \lambda_i)^P$
 ج. $\prod_{i=1}^n \lambda_i^P$
 د. $\prod_{i=1}^n \lambda_i$

۸. عدد شرطى A چگونه تعريف مى شود؟

- الف. $\|A\| \cdot \|A^{-1}\|$
 ب. $\frac{1}{\|A\| \cdot \|A^{-1}\|}$
 ج. $\|A\| + \|A^{-1}\|$
 د. $\frac{1}{\|A\| + \|A^{-1}\|}$

۹. اگر X_t جواب واقعى، X_e جواب محاسبه شده دستگاه $AX = b$ و $C(A)$ عدد شرطى ماتريس A باشد، کدامیک کران

پايين خطاى نسبى $\frac{\|X_t - X_e\|}{\|X_t\|}$ خواهد بود؟

- الف. $\frac{\|r\| \cdot \|b\|}{C(A)}$
 ب. $\frac{C(A) \cdot \|r\|}{\|b\|}$
 ج. $\frac{C(A)}{\|r\| \cdot \|b\|}$
 د. $\frac{\|r\|}{C(A) \cdot \|b\|}$

۱۰. در روش تكرارى گوس-سایدل ماتريس C كه $X^{(k)} = BX^{(k-1)} + C$ کدام است؟

- الف. $-D^{-1}b$
 ب. $L^{-1}b$
 ج. $(L+D)^{-1}b$
 د. $(U+D)^{-1}b$

نام درس: آنالیز عددی ۲
 رشته تحصیلی: گد درس: ریاضی (محض - کاربردی ۱۱۱۱۰۷۵) - علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۰۴
 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. کدامیک شرط لازم و کافی برای همگرایی دنباله $X^{(k)}$ تولید شده از رابطه $X^{(k)} = BX^{(k-1)} + C$ به ازاء هر انتخاب اولیه $X^{(0)}$ است؟

الف. $C(B) < 1$ ب. $C(B) \geq 1$ ج. $\rho(B) \geq 1$ د. $\rho(B) < 1$

۱۲. در روش SOR اگر λ_i ها مقادیر ویژه B باشند، آنگاه مقادیر ویژه T کدامند؟

الف. $w\lambda_i - 1$ ب. $1 - w(1 - \lambda_i)$ ج. $\lambda_i + w(1 - \lambda_i)$ د. $w\lambda_i$

۱۳. اگر A یک ماتریس معین مثبت قطری و B_g, B_j به ترتیب ماتریسهای تکراری روشهای ژاکوبی و گوس-سایدل باشند، کدام رابطه صحیح است؟

الف. $\rho(B_j) = \rho(B_g)$ ب. $\rho(B_j) > \rho(B_g)$
 ج. $(\rho(B_j))^r = \rho(B_g)$ د. $(\rho(B_j))^r = (\rho(B_g))^r$

۱۴. اگر $P(\lambda) = \lambda^n + c_1\lambda^{n-1} + \dots + c_n$ چندجمله ای مشخصه ماتریس A باشد، آنگاه کدامیک $tr(A)$ خواهد بود؟

الف. $-c_1$ ب. c_1 ج. c_n د. $\frac{c_n}{c_1}$

۱۵. فرض کنید $P(\lambda) = \lambda^3 + 2\lambda^2 - \lambda + 1$ چندجمله ای مشخصه A باشد. کدام گزاره در مورد ماتریس A صحیح است؟

الف. A یک ماتریس مربعی 4×4 است. ب. A منفرد است.
 ج. A نامنفرد است. د. A قطری است.

۱۶. اگر $A = PBP^{-1}$ و λ مقدار ویژه A با بردار ویژه متناظر X باشد، کدامیک از گزاره های زیر درست است؟

الف. λ یک مقدار ویژه B با بردار ویژه متناظر X است.
 ب. λ^{-1} یک مقدار ویژه B با بردار ویژه متناظر XP^{-1} است.
 ج. λ یک مقدار ویژه B با بردار ویژه متناظر PX است.
 د. λ^{-1} یک مقدار ویژه B با بردار ویژه متناظر X است.

نام درس: آنالیز عددی ۲
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی (محض - کاربردی ۱۱۱۱۰۷۵) - علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۰۴
 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. کدام گزاره در مورد مقادیر ویژه یک ماتریس معین مثبت، درست است؟

الف. همواره حقیقی و مثبتند

ب. مختلط محض هستند

ج. مقادیر ویژه همواره ± 1 هستند.

د. مقادیر ویژه قرینه دارد.

۱۸. در روش ویلکینسون سرعت همگرایی روش توانی برای $A - pI$ به کدامیک بستگی دارد؟ (فرض کنید

$$|\lambda_1| > |\lambda_2| \geq \dots \geq |\lambda_n|$$

الف. $|\lambda_1|$ ب. $|\lambda_n|$ ج. $\frac{\lambda_n - p}{\lambda_1 - p}$ د. $\frac{\lambda_1 - p}{\lambda_1 - p}$

۱۹. در روش هاوس-هلدر یک ماتریس غیر متقارن A توسط تبدیلات متعامد به چگونه ماتریسی تبدیل می شود؟

الف. سه قطری ب. قطری ج. هسنبرگی د. متعامد

۲۰. صورت ملکولی تقریب $\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} |_{i,j}$ دارای خطای برشی از مرتبه k^p کدام است؟

الف. $\frac{1}{k} \{-1_{i,j+1} - 2_{i,j} - 1_{i,j-1}\}$ ب. $\frac{1}{k^2} \{1_{i,j+1} - 2_{i,j} - 1_{i,j-1}\}$

ج. $\frac{1}{4k^2} \{1_{i,j+1} - 4_{i,j} - 1_{i,j-1}\}$ د. $\frac{1}{4k} \{-1_{i,j+1} - 2_{i,j} - 1_{i,j-1}\}$

نام درس: آنالیز عددی ۲
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی (محض - کاربردی ۱۱۱۱۰۷۵) - علوم کامپیوتر ۱۱۱۹۰۰۴
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

سوالات تشریحی

بارم هر سوال ۲ نمره می باشد.

۱. اگر λ_i ها مقادیر ویژه A باشند:

الف. نشان دهید λ_i^p مقادیر ویژه A^p هستند.

ب.
$$tr(A^p) = \sum_{i=1}^n \lambda_i^p$$

۲. چند جمله ای مشخصه ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & -2 \\ 0 & 3 & 4 \\ 3 & 0 & -1 \end{bmatrix}$ را به روش لورییر بیابید.

۳. هر گاه به ازای نرمی $\|B\| < 1$ ، آنگاه دنباله $X^{(k)}$ که با $X^{(k)} = BX^{(k-1)} + C$ تعریف می شود، به ازای

هر $X^{(0)} \in R^n$ به X همگراست و داریم:
$$\|X - X^{(k)}\| \leq \|B\|^k \|X - X^{(0)}\|$$

۴. حدود مقادیر ویژه ماتریس $A = \begin{bmatrix} 0 & 11 & -5 \\ -2 & 17 & -7 \\ -4 & 26 & -10 \end{bmatrix}$ را بوسیله دوائر گورشگورین بیابید.

۵. ابتدا با استفاده از تبدیلات گیونز، ماتریس مقارن زیر را به یک ماتریس سه قطری تبدیل نموده و سپس چندجمله ای

مشخصه آن را بیابید.
$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0/5 \\ 1 & 1 & 0/25 \\ 0/5 & 0/25 & 2 \end{bmatrix}$$

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/گروه درس: ریاضی - ۱۱۱۱۰۷۶

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

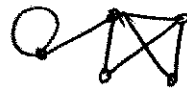
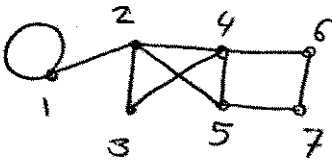
کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

امام خمینی^(ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. کدامیک از گرافهای زیر، زیر گراف تولید شده گراف G توسط مجموعه $S = \{1, 2, 3, 4\}$ است؟



الف.



ب.



ج.



د.

۲. تعداد یال ها و تعداد رئوس گراف Q_n برابر است با:

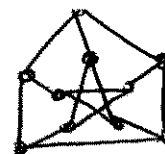
الف. $V(Q_n) = 2^n, E(Q_n) = 2^{n-1}$

ب. $V(Q_n) = n, E(Q_n) = 2^{n-1}$

ج. $V(Q_n) = 2^n, E(Q_n) = n \times 2^{n-1}$

د. $V(Q_n) = E(Q_n) = 2^n$

۳. عدد استقلال گراف



(گراف پترسن) برابر است با:

الف. ۳

ب. ۵

ج. ۶

د. ۴

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی - ۱۱۱۱۰۷۶

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۴. گراف $L(k_3)$ برابر است با:



۵. فرض کنیم G گرافی خود مکمل باشد، در این صورت گراف G دارای راس است.

الف. $4n + 3$ ب. نمی توان مشخص نمود

ج. $4n + 2$ د. $4n + 1$ یا $4n$

۶. طیف گراف k_n برابر است با:

الف. $Spec(K_n) = \begin{pmatrix} n-1 & 1 \\ 1 & n-1 \end{pmatrix}$ ب. $Spec(K_n) = \begin{pmatrix} n & -1 \\ 1 & n \end{pmatrix}$

ج. $Spec(K_n) = \begin{pmatrix} n & 1 \\ 1 & n \end{pmatrix}$ د. $Spec(K_n) = \begin{pmatrix} n-1 & 0 \\ 0 & n-1 \end{pmatrix}$

۷. کدام گزینه درست است؟

الف. گراف k_n همواره هامیلتونی است و به ازای n های زوج اویلری است.

ب. گراف k_n به ازای هر مقدار n ، هامیلتونی و اویلری است.

ج. گراف k_n همواره هامیلتونی است و به ازای n های فرد اویلری است.

د. گراف k_n به ازای n های زوج هامیلتونی و اویلری است.

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی - ۱۱۱۱۰۷۶

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

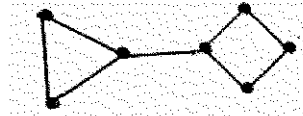
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

كد سری سؤال: يك (۱)

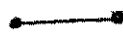
استفاده از: —

مجاز است.

۸. گراف بلوکی $B(G)$ گراف

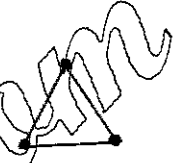


برابر است با :



ب.

الف.



د.



ج.

۹. گراف هم بند G درخت است هرگاه :

الف. هر یال G ، برشی (پل) باشد.

ج. G فاقد دوری به طول فرد باشد.

ب. هر رأس G برشی باشد

د. G دو بخشی باشد.

۱۰. کدام گزینه در مورد عدد رنگی گراف های زیر درست است؟

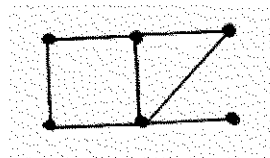
ب. $\chi(c_n) = 2$

الف. $\chi(p_n) = n$

د. $\chi(p_n) = 2$

ج. $\chi(k_n) = 1$

۱۱. عدد رنگی راسی، $\chi(G)$ گراف



برابر است با:

د. $\chi = 5$

ج. $\chi = 4$

ب. $\chi = 2$

الف. $\chi = 3$

۱۲. کدام یک از گزاره های زیر نادرست است؟

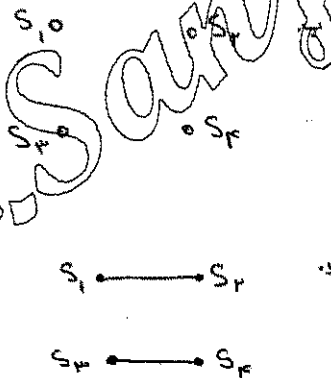
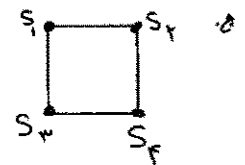
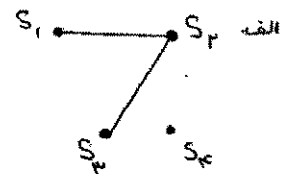
الف. هر گراف هامیلتونی، گراف ۲-همبند است

ب. هر گراف ۲-همبند، هامیلتونی است

ج. گراف G ۲-همبند است اگر و فقط اگر هم بند باشد

د. اگر گراف همبند G دارای پل باشد، آنگاه نقطه پرشی دارد

۱۳. گراف اشتراک روی مجموعه های $S_1 = \{-1, 2\}$, $S_2 = \{1, 3\}$, $S_3 = \{3\}$, $S_4 = \{3, 5\}$ کدامیک از گراف های زیر است؟



۱۴. در گراف

$K(G)$, $K'(G)$ برابر است با:

الف. $K(G) = 1$, $K'(G) = 2$

ب. $K(G) = K'(G) = 1$

ج. $K(G) = 1$, $K'(G) = 3$

د. $K(G) = K'(G) = 2$

نام درس: نظریه گراف و کاربردهای آن

رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی - ۱۱۱۱۰۷۶

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

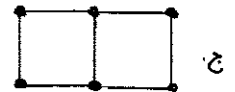
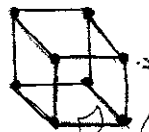
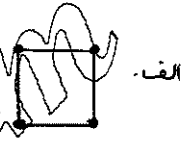
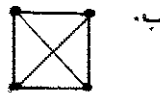
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

کد سری سؤال: یک (۱)

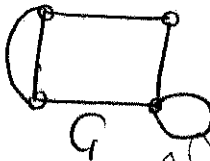
استفاده از: —

مجاز است.

۱۵. فرض کنیم $G_1 = K_p$ ، $G_2 = C_p$ باشد در این صورت گراف $G_1 \times G_2$:



۱۶. تعداد درخت های سراسری (فراگیر) G برابر است با:



ب. $\tau(G) = 1$

الف. $\tau(G) = 4$

د. $\tau(G) = 7$

ج. $\tau(G) = 5$

۱۷. کدام گزینه در مورد عدد تقاطع گراف های زیر درست است؟

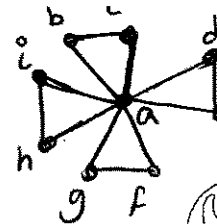
ب. $v(K_{3,3}) = 3$

الف. $v(K_4) = 1$

د. $v(K_5) = 3$

ج. $v(T) = 0$

۱۸. در گراف G قطر گراف $d(G)$ شعاع گراف $r(G)$ و مرکز گراف به ترتیب کدام



است؟

الف. $d(G)=2$, $r(G)=2$ و رأس a مرکزی است.

ب. $d(G)=3$, $r(G)=2$ و رأس a مرکزی است.

ج. $d(G)=2$, $r(G)=1$ و رأس a مرکزی است.

د. $d(G)=3$, $r(G)=1$ و رأس a مرکزی است.

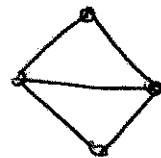
۱۹. کدام گزاره زیر نادرست است؟

الف. G دو بخشی است اگر و تنها اگر G فاقد دوری به طول فرد باشد.

ب. هر گراف منظم از درجه فرد، مولفه ای با تعداد رئوس فرد دارد.

ج. در هر گراف K - منظم G ، یک مقدار مشخصه G است.

د. در هر نمایشی از یک گراف هم بند G در صفحه، مجموع درجات نواحی عددی زوج است.



است.

۲۰. کدام یک از ماتریس های زیر ماتریس وقوع گراف

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

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

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{ب.}$$

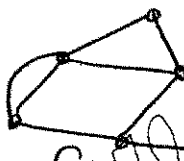
$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{الف.}$$

سوالات تشریحی

بارم هر سوال ۲ نمره است.

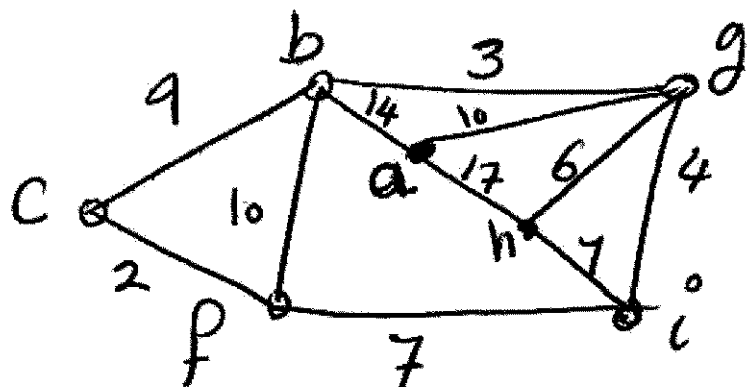
۱. نشان دهید که در هر گراف همبند G $K(G) \leq K'(G) \leq \delta(G)$ گرافی مثال بزنید که در آن $K(G) = K'(G)$
۲. نشان دهید که گراف G - همبند است اگر و فقط اگر هر راس آن روی یک دور واقع باشد
۳. نشان دهید که گراف $K_{m,n}$ به ازای هر $m, n \geq 3$ نامسطح است.

۴. الف. دوگان گراف زیر را رسم کنید.



ب. عدد رنگی راسی و عدد رنگی یالی گراف K_4 را بدست آورید

۵. با استفاده از الگوریتم دیکسترا طول کوتاهترین مسیر وزن دار را از راس a به راس f را بیابید



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶
 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)

امام خمینی^(ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. ۲۰ مهره ی مشابه را در ۵ جعبه قرار می دهیم. در چند حالت درجعه به خصوصی تنها یک مهره قرار می گیرد؟

الف. $\binom{24}{5}$ ب. $\binom{22}{3}$ ج. $5 \binom{22}{3}$ د. $5! \binom{22}{3}$

۲. دانشجویی در یک امتحان باید به ۷ سوال از ۱۰ سوال پاسخ دهد. اگر لازم باشد حداقل به ۳ سوال از ۵ سوال پاسخ دهد، در اینصورت به چند طریق امکان پذیر است؟

الف. ۱۰۰ ب. ۱۱۰ ج. ۶۰ د. ۷۰

۳. بسط $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ برابر است با:

الف. $\sum_{k=0}^{\infty} \binom{-\frac{1}{2}}{k} (-1)^k x^{2k}$ ب. $\sum_{k=0}^{\infty} \binom{-\frac{1}{2}}{k} x^k$

ج. $\sum_{k=0}^{\infty} \binom{-\frac{1}{2}}{k} x^{2k}$ د. $\sum_{k=0}^{\infty} \binom{-\frac{1}{2}}{k} (-1)^k x^k$

۴. در بسط $(2x - y + 7)^6$ ضریب $x^p y^q$ برابر است با:

الف. ۱۵ ب. -۱۶۸۰ ج. ۱۶۸۰ د. -۱۵

۵. تابع مولد تعداد انتخابهای k شیء ممکن از بین n شیء ممکن (بدون تکرار اشیاء) برابر است با:

الف. $\sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k x^k$ ب. $\sum_{k=0}^{\infty} \binom{n-k+1}{k} x^k$

ج. $\sum_{k=0}^{\infty} \binom{n}{k} x^k$ د. $\sum_{k=0}^{\infty} \binom{n}{k} (-1)^k x^k$

۶. تابع مولد دنباله $c_n = \sum_{k=0}^n \frac{1}{k!}$ عبارتست از:

الف. $\frac{e^s}{1-s}$ ب. $\frac{1}{1-s}$ ج. $\frac{1}{1+s}$ د. $\frac{e^s}{1+s}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶
 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)

۷. تابع مولد چه دنباله ای است؟
 $\frac{1}{(x-1)^3}$

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

۸. جمله عمومی دنباله حاصل از k بار پیچش دنباله $a_n = \frac{e^{-\theta} \theta^n}{n!}$ کدامست؟

الف. $c_n = \frac{e^{-k\theta} (k\theta)^n}{n!}$ ب. $c_n = e^{-k\theta(1-s)}$ ج. $c_n = \frac{e^{-\theta} \theta^n}{n!}$ د. $c_n = \binom{n}{k} \theta^k (1-\theta)^{n-k}$

۹. تعداد افزایشهای عدد ۷ برابر است با:

الف. ۷ ب. ۱۵ ج. ۱۳ د. ۱۶

۱۰. کدامیک از معادلات زیر دیفرانسیل خطی نیست؟

الف. $y'' + xy' + e^x y = \sin x$ ب. $x^2 y'' + \frac{x}{1+x} y' + y = 0$

ج. $\sin(y') + e^{y''} + y = 0$

د. $3y''' - 2y'' + y = \cos x$

۱۱. شرط لازم و کافی برای آنکه عبارت $Mdx + Ndy$ دیفرانسیل کامل باشد آنست که

الف. $\frac{\partial M}{\partial x} = \frac{\partial N}{\partial y}$ ب. $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$ ج. $\frac{\partial x}{\partial M} = \frac{\partial y}{\partial N}$ د. $\frac{\partial y}{\partial M} = \frac{\partial x}{\partial N}$

۱۲. جواب عمومی معادله $y'' - 2y' + y = 0$ برابر است با:

الف. $y = (c_1 + c_2)e^x$ ب. $y = (c_1 + c_2)x e^x$ ج. $y = (c_1 + c_2 x)e^{2x}$ د. $y = (c_1 + c_2 x)e^x$

۱۳. جواب خصوصی معادله $y'' + y' = e^{2x}$ کدامست:

الف. $y_p = \frac{1}{6} e^{2x}$ ب. $y_p = \frac{1}{6} e^x$ ج. $y_p = \frac{1}{6} x e^{2x}$ د. $y_p = \frac{1}{3} x e^{2x}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶
 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)

۱۴. معادله مفسر معادله بازگشتی $U_{n+3} - 9U_{n+2} + 26U_{n+1} - 24U_n = 3$ عبارتست از:

الف. $(m-2)(m-3)(m-4) = 0$ ب. $(m-2)(m+3)(m-4) = 0$

ج. $(m+2)(m-3)(m-4) = 0$ د. $(m-2)(m-3)(m+4) = 0$

۱۵. به ازای چه مقداری از α ، $\int_0^1 x^\alpha e^{-x} dx$ موجود است؟

الف. $-1 < \alpha < -2$ ب. $\alpha > -1$ ج. $-3 < \alpha < -2$ د. $\alpha < -3$

۱۶. حاصل انتگرال $\int_0^{\frac{3}{2}} x^2 (1-x)^2 dx$ برابر است با:

الف. $B(\frac{7}{2}, \frac{5}{2})$ ب. $B(\frac{7}{2}, \frac{1}{2})$ ج. $B(\frac{5}{2}, \frac{7}{2})$ د. $B(\frac{1}{2}, \frac{7}{2})$

۱۷. تبدیل لاپلاس تابع $f(x) = e^{ix}$ بر $[0, \infty)$ عبارتست از:

الف. $\frac{s}{s^2+a} + i \frac{a}{s^2+a}$ ب. $\frac{s}{s^2+a} - i \frac{a}{s^2+a}$

ج. $\frac{s}{s^2+a} + i \frac{a}{s^2-a}$ د. $\frac{s}{s^2+a} - i \frac{a}{s^2-a}$

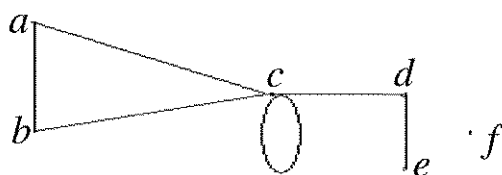
۱۸. تبدیل لاپلاس $\frac{\sin(x)}{x}$ برابر است با:

الف. $\frac{1}{s}$ ب. $\text{Arctg}(s)$ ج. $\frac{1}{\cot(\text{Arctg}(s))}$ د. همه موارد

۱۹. شرط لازم و کافی برای وجود یک مسیر اویلری:

- الف. G مرتبط باشد و درجه هر راس G زوج باشد.
- ب. G مرتبط باشد و دو راس با درجه های فرد داشته باشد.
- ج. G مرتبط باشد و درجه هر راس G فرد باشد.
- د. G مرتبط باشد و دو راس با درجه های زوج داشته باشد.

۲۰. $d(c)$ در گراف زیر برابر است با:



- الف. ۳
- ب. ۴
- ج. ۵
- د. ۶

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۶
 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

به ۵ سوال از سوالات زیر پاسخ دهید. هر سوال ۱/۶ نمره دارد.

۱. به چند صورت می توان عدد ۱۳ را به سه قسمت (صحیح) افراز کرد به قسمی که سه عدد حاصل بتوانند اضلاع یک مثلث باشند؟

۲. به چند صورت می توان ۶ عدد نامتوالی را از بین اعداد ۱ تا ۴۰ انتخاب کرد؟

۳. معادلات زیر را حل کنید.

الف. $(2xy + 1 + x^2) - (1 + x^2)y' = 0$

ب. $U_{n+2} - 3U_{n+1} + 2U_n = 3^n$

۴. الف. گشتاور مرتبه n ام توزیع گاما را حساب کنید.

ب. اگر X دارای توزیع بتای $\alpha = 2$, $\beta = \frac{3}{2}$ باشد. مطلوب است محاسبه $E(\sqrt{X(1-X)})$

۵. تبدیل وارون تابع $\frac{1}{\sqrt{2S+3}}$ را بیابید.

۶. تعداد راس ها را برای هریک از گرافهای زیر تعیین کنید.

الف. گراف منظم باشد و درجه هر راس برابر ۳ و ۹ باشد.

ب. گراف منظم باشد و ۱۳ یال داشته باشد.

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

نام درس: آنالیز ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / کد درس: آموزش ریاضی: ۱۱۱۱۲۸۶ - آمار: ۱۱۱۱۰۸۷
 ریاضی محض و کاربردی و جبرانی ارشد: ۱۱۱۱۰۳۸
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: --
 مجاز است.

امام خمینی (ره). این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. فرض کنید $A \subseteq R$ و a عددی حقیقی باشد به طوریکه $a = \sup A$. در اینصورت:

- $a \in A$ است و به ازای هر ε عضوی از A مانند x موجود است که $x > a - \varepsilon$.
- a یک کران بالای A است و به ازای هر $\varepsilon > 0$ عضوی از A مانند x موجود است که $x > a - \varepsilon$.
- a یک کران پایین A است و به ازای هر $\varepsilon > 0$ عضوی از A مانند x موجود است که $x > a - \varepsilon$.
- a یک کران پایین A است و به ازای هر $\varepsilon > 0$ عضوی از A مانند x موجود است که $x < a - \varepsilon$.

۲. کدام گزینه خاصیت از شمردنی اعداد حقیقی است؟

- الف. اگر x و y دو عدد حقیقی و $x > 0$ ، آنگاه عدد حقیقی n موجود است که $nx > y$.
- ب. اگر x و y دو عدد طبیعی و $x > 0$ ، آنگاه عدد طبیعی n موجود است که $nx > y$.
- ج. اگر x و y دو عدد حقیقی و $x > 0$ ، آنگاه عدد طبیعی n موجود است که $nx > y$.
- د. اگر x و y دو عدد حقیقی و $x > 0$ ، آنگاه عدد طبیعی n موجود است که $nx < y$.

۳. کدام گزینه صحیح است؟

- الف. N در Q چگال است.
- ب. R در Q چگال است.
- ج. Q در N چگال است.
- د. Q در R چگال است.

۴. کدام گزینه درست است؟

- الف. مجموعه دو عدد اصم همواره اصم است.
- ب. تفاضل دو عدد اصم همواره اصم است.
- ج. حاصلضرب یک عدد گویا در یک عدد اصم، اصم است.
- د. حاصلضرب دو عدد گویا اصم است.

۵. کدام گزینه درست است؟

- الف. R شمارش ناپذیر است.
- ب. Q شمارش ناپذیر است.
- ج. $[0, 1]$ شمارش پذیر است.
- د. N شمارش ناپذیر است.

۶. کدام گزینه درست است؟

- الف. حد هر دنباله دلخواه از اعداد حقیقی موجود است.
- ب. حد هر دنباله کراندار از اعداد حقیقی موجود است.
- ج. حد بالای هر دنباله کراندار از اعداد حقیقی، عددی حقیقی است.
- د. حد بالای هر دنباله دلخواه از اعداد حقیقی، عددی حقیقی است.

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

نام درس: آنالیز ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / کد درس: آموزش ریاضی : ۱۱۱۱۲۸۶ - آمار: ۱۱۱۱۰۸۷
 ریاضی محض و کاربردی و جبرانی ارشد: ۱۱۱۱۰۳۸
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: --
 مجاز است.

۷. کدام گزینه درست است؟

ب. $\lim_{n \rightarrow \infty} \cos n = 0$

الف. $\lim_{n \rightarrow \infty} \sin n = 0$

د. $\lim_{n \rightarrow \infty} \cos n = 1$

ج. $\lim_{n \rightarrow \infty} \sin n = -1$

۸. اگر $\{a_n\}$ نزولی و نامنفی باشد آنگاه $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ همگراست اگر و فقط اگر:

ب. $\sum_{k=0}^{\infty} 2^k a_{2^k}$ همگرا باشد.

الف. $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ نامنفی باشد.

د. $\sum_{k=0}^{\infty} 2^k a_k$ واگرا باشد.

ج. $\sum_{n=0}^{\infty} 2^n a_n$ همگرا باشد.

۹. کدام گزاره درست است؟

الف. اشتراک هر خانواده از مجموعه‌های باز، باز است.

ب. اجتماع هر خانواده از مجموعه‌های بسته، بسته است.

ج. اجتماع هر خانواده از مجموعه‌های بسته، باز است.

د. اجتماع هر خانواده از مجموعه‌های باز، باز است.

۱۰. در هر فضای متریک فشرده M :

الف. هر زیر مجموعه دلخواه E از M دارای یک نقطه انباشتگی در M است.

ب. هر زیر مجموعه متناهی E از M دارای یک نقطه انباشتگی در M است.

ج. هر زیر مجموعه نامتناهی E از M دارای یک نقطه انباشتگی در M است.

د. هر زیر مجموعه فشرده E از M دارای یک نقطه انباشتگی در M است.

۱۱. کدام مجموعه در هر فضای متریک فشرده است؟

ب. مجموعه کراندار

الف. مجموعه شمارش‌پذیر

د. مجموعه بسته و کراندار

ج. مجموعه متناهی

۱۲. کدام گزینه درست است؟

ب. Q در R باز است.

الف. Q در R بسته است.

د. Q هیچ نقطه درونی ندارد.

ج. تمام نقاط Q درونی است.

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

نام درس: آنالیز ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / گد درس: آموزش ریاضی : ۱۱۱۱۲۸۶ - آمار: ۱۱۱۱۰۸۷
 ریاضی محض و کاربردی و جبرانی ارشد: ۱۱۱۱۰۳۸
 گد سری سؤال بیک (۱) استفاده از:--
 مجاز است.

۱۳. در مورد دنباله $\left\{\frac{1}{n}\right\}$ کدام جمله درست است؟

- الف. این دنباله همواره همگراست.
 ب. تمام زیر دنباله های این دنباله همگراست.
 ج. این دنباله در $[0, 1]$ همگرا نیست.
 د. این دنباله در $[0, 1]$ همگرا نیست.

۱۴. تابع دیریکله $f(x) = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Q} \\ 1 & x \notin \mathbb{Q} \end{cases}$ در چه نقاطی حد دارد؟

- الف. در نقاط گویا
 ب. در تمام نقاط حقیقی
 ج. در نقاط اصم
 د. در هیچ نقطه ای حد ندارد.

۱۵. تابع $f(x) = \begin{cases} x & x \in \mathbb{Q} \\ 1-x & x \notin \mathbb{Q} \end{cases}$ در چه نقاطی پیوسته است؟

- الف. در تمام نقاط گویا
 ب. در تمام نقاط اصم
 ج. فقط در $x = \frac{1}{2}$
 د. فقط در $x = 0$

۱۶. هرگاه f بر (a, b) صعودی باشد آنگاه:

- الف. مجموعه نقاط ناپیوستگی f بر (a, b) تهی است.
 ب. مجموعه نقاط ناپیوستگی f بر (a, b) متناهی یا شمارش پذیر است.
 ج. مجموعه نقاط ناپیوستگی f بر هر بازه ای متناهی است.
 د. مجموعه نقاط ناپیوستگی f بر هر بازه ای شمارش پذیر است.

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

- الف. در $x = 0$ مشتق پذیر است و $f'(0) = 0$
 ب. در $x = 0$ مشتق پذیر است و $f'(0) = 1$
 ج. در $x = 0$ مشتق پذیر نیست.
 د. در $x = 0$ مشتق پذیر است و $f'(0) = -1$

۱۸. کدام گزینه درست است؟

- الف. هرگاه f در $x = a$ پیوسته باشد آنگاه در این نقطه مشتق پذیر است.
 ب. هرگاه f در $x = a$ مشتق پذیر باشد آنگاه در این نقطه پیوسته است.
 ج. f ممکن است در نقطه ای مشتق پذیر باشد ولی پیوسته نباشد.
 د. f ممکن است در نقطه ای پیوسته نباشد ولی مشتق پذیر باشد.

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

نام درس: آنالیز ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / گد درس: آموزش ریاضی : ۱۱۱۱۲۸۶ - آمار: ۱۱۱۱۰۸۷
 ریاضی محض و کاربردی و جبرانی ارشد: ۱۱۱۱۰۳۸
 گد سری سؤال یک (۱) استفاده از:--
 مجاز است.

۱۹. کدام گزینه درست است؟

- الف. هرگاه f در نقطه‌ای مشتق‌پذیر باشد حتماً ماکسیمم و مینیمم دارد.
- ب. هرگاه f در نقطه‌ای ماکسیمم موضعی داشته، حتماً مشتق دارد و مشتق آن برابر صفر است.
- ج. هرگاه f در نقطه‌ای مینیمم موضعی داشته باشد، حتماً مشتق دارد و مشتق آن برابر صفر است.
- د. هرگاه f در نقطه‌ای ماکسیمم موضعی داشته و در این نقطه مشتق‌پذیر هم باشد، آنگاه مشتق آن برابر صفر است.

۲۰. کدام گزینه بر $[a, b]$ درست است؟

- الف. هرگاه f مشتق‌پذیر باشد آنگاه f' نیز مشتق‌پذیر است.
- ب. هرگاه f مشتق‌پذیر باشد آنگاه f' نیز پیوسته است.
- ج. هرگاه f مشتق‌پذیر باشد آنگاه f' دارای ناپیوستگی ساده است.
- د. هرگاه f مشتق‌پذیر باشد آنگاه f' دارای ناپیوستگی ساده نیست.

سوالات تشریحی

* بارم هر سوال ۲ نمره است.

۱. فرض کنید $\{r_n\}$ دنباله اعداد گویای بازه $(0, 1)$ باشد. حد بالا و پایین این دنباله را بدست آورید. (لایل ادعای خود را نیز بیان نمایید).

۲. نشان دهید که دنباله $\left\{\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n\right\}$ همگرا به e است.

۳. فرض کنید M یک فضای متریک و $A \subseteq M$ همبند باشد. ثابت کنید \bar{A} نیز همبند است.

۴. نشان دهید هر زیر مجموعه کراندار R که نامتناهی است، حداقل یک نقطه انباشتگی دارد.

۵. فرض کنید $(X, d_X), (Y, d_Y)$ دو فضای متریک باشند و f تابعی از X به Y باشد. اگر $F \subseteq X$ فشرد و f بر F پیوسته باشد آنگاه ثابت کنید f بر F پیوسته یکنواخت است.

نام درس: آنالیز عددی ۱ - آنالیز عددی
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی (ستی - جبرانی ارشد ۱۱۱۱۰۴۳) - آمار (۱۱۱۱۰۸۹) -
 علوم کامپیوتر (ستی و تجميع ۱۱۱۱۱۰۶) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۱)
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از ماشین حساب
 مجاز است.
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

امام خمینی (ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. کسر مربوط به بسط اعشاری $\frac{25}{99}$ کدام است؟

الف. $\frac{2532}{99}$ ب. $\frac{2532}{100}$ ج. $\frac{2507}{100}$ د. $\frac{2507}{99}$

۲. بسط عدد $\frac{32}{99}$ در مبنای ۵ کدام است؟

الف. $\frac{32}{2}$ ب. $\frac{32}{1}$ ج. $\frac{122}{2}$ د. $\frac{122}{1}$

۳. فرض کنید $a_n = \frac{2n+1}{n+1}$ ، تقریبی از عدد $A = 2$ باشد. خطای نسبی a_n چقدر است؟

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

۴. خطای مطلق مجموع دو عدد تقریبی a, b کدام است؟

الف. $\delta(a+b) \leq \max\{\delta(a), \delta(b)\}$ ب. $\delta(a+b) \geq \delta(a) + \delta(b)$

ج. $e(a+b) < e(a) + e(b)$ د. $e(a+b) \leq \max\{e(a), e(b)\}$

۵. 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. $(\sqrt{2}-1)^4$

۶. تعداد ریشه‌های معادله $2^x - x^2 = 0$ کدام است؟

الف. ۲ ریشه ب. ۳ ریشه ج. یک ریشه د. صفر ریشه

۷. فرض کنید می‌خواهیم ریشه‌های معادله $3x^2 - 5x + 2 = 0$ را بیابیم. کدامیک از توابع $g(x)$ زیر در بازه $[1/5, 2/5]$

مناسبت‌تر است تا $x = g(x)$ شود؟

الف. $\sqrt{\frac{5x-2}{3}}$ ب. $\frac{3x^2+2}{5}$ ج. $\sqrt{4x^2-5x+2}$ د. $3x^2-4x+2$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: آنالیز عددی ۱ - آنالیز عددی

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی (ستی - جبرانی ارشد ۱۱۱۱۰۴۳) - آمار (۱۱۱۱۰۸۹) -

علوم کامپیوتر (ستی و تجميع ۱۱۱۱۱۰۶) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۱)

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

مجاز است.

* می‌خواهیم ریشه معادله $3xe^x = 1$ را که در $(0/25, 0/27)$ قرار دارد را به روش نابجایی تا چهار رقم اعشار حساب کنیم.

به سوالات ۸ و ۹ پاسخ دهید.

۸. مقدار x_1 کدام است؟

- الف. $0/25$ ب. $0/0003$ ج. $0/2576$ د. $0/2577$

۹. مقدار x_p کدام است؟

- الف. $0/25$ ب. $0/0003$ ج. $0/2576$ د. $0/2577$

۱۰. حدود ریشه‌های $x^3 - 5x^2 + 8x - 4 = 0$ چقدر است؟

- الف. $1 < z_i^2 < 16$ ب. $\frac{2}{3} < z_i^2 < 9$ ج. $\sqrt{\frac{2}{3}} < z_i^2 < 3$ د. $\sqrt{\frac{2}{3}} < z_i < 3$

۱۱. اگر $F(x) = (x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_n)$ باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد چندجمله‌ایهای لاگرانژ صحیح

است؟

الف. $L_0(x) + L_1(x) + \dots + L_n(x) = 0$ ب. $L_j(x) = \frac{F(x)}{(x - x_j)F'(x_j)}$

ج. $L_0(x_i) + L_1(x_i) + \dots + L_n(x_i) = F(x_i)$ د. $L_j(x_j) = 0$

۱۲. کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

الف. $\Delta f_i = f_i - f_{i+1}$ ب. $\Delta^2 f_i = f_{i+2} - 2f_{i+1} + f_i$

ج. $\nabla f_i = f_{i-1} - f_i$ د. $\nabla^2 f_i = f_i - 2f_{i+1} + f_{i+2}$

۱۳. اگر $f(0) = 1$ ، $f(1) = \frac{3}{2}$ باشد، مقدار تقریبی $f(\frac{1}{2})$ به کمک درونیابی، کدام است؟

- الف. $\frac{7}{4}$ ب. $\frac{4}{3}$ ج. $\frac{5}{4}$ د. $\frac{4}{7}$

نام درس: آنالیز عددی ۱ - آنالیز عددی
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی (ستی - جبرانی ارشد ۱۱۱۱۰۴۳) - آمار (۱۱۱۱۰۸۹) -
 علوم کامپیوتر (ستی و تجميع ۱۱۱۱۱۰۶) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۱)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

۱۴. مقدار خطای روش انتگرالگیری دوزنقه‌ای، کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

الف. $-\frac{b-a}{12} h^2 f''(\eta)$
 ب. $-h^3 \frac{b-a}{12} f'(\eta)$
 ج. $-\frac{(b-a)^2}{24} h^3 f''(\eta)$
 د. $-\frac{h^2}{24} (b-a)^3 f'(\eta)$

۱۵. تقریبی از $\int_0^1 x^4 dx$ با استفاده از قاعده سیمسون و با $h = \frac{1}{2}$ عبارتند از:

الف. $\frac{1}{5}$
 ب. $\frac{5}{24}$
 ج. $\frac{9}{32}$
 د. $\frac{1}{4}$

۱۶. تقریب $\int_0^1 x^3 dx$ با استفاده از قاعده دوزنقه‌ای و با $h = 1$ عبارتند از:

الف. $\frac{1}{2}$
 ب. $\frac{5}{16}$
 ج. $\frac{1}{4}$
 د. $\frac{1}{3}$

۱۷. فرمول دو نقطه ای گاوس از نظر دقت با کدامیک از روشهای زیر قابل مقایسه است؟

الف. روش سیمسون ب. روش دوزنقه‌ای ج. روش مستطیلی د. روش نقطه میانی

۱۸. فرض کنید $h > 0$ باشد، کدامیک از فرمولهای زیر برای تعیین تقریبی از $f''(a)$ مناسب است؟

الف. $\frac{1}{h^2} (f(a-h) - f(a) + f(a+h))$
 ب. $\frac{1}{2h} (f(a+h) - f(a-h))$

ج. $\frac{1}{h^2} (f(a-h) - 2f(a) + f(a+h))$
 د. $\frac{1}{h} (f(a+h) - f(a))$

* معادله $y' = x + y$ با شرط $y(0) = 1$ را در نظر بگیرید. می‌خواهیم این معادله را با روش رونگ - کوتا مرتبه چهار و

$h = 0.1$ و $y_0 = 1$ حل نماییم. حال به سؤالات ۱۹ و ۲۰ پاسخ دهید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: آنالیز عددی ۱ - آنالیز عددی

روشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی (ستی - جبرانی ارشد ۱۱۱۱۰۴۳) - آمار (۱۱۱۱۰۸۹) -

علوم کامپیوتر (ستی و تجميع ۱۱۱۱۱۰۶) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۱)

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب

مجاز است.

۱۹. مقدار k_p, k_1 کدام است؟

الف. $\begin{cases} k_1 = 0.11050 \\ k_p = 0.1 \end{cases}$ ب. $\begin{cases} k_1 = 0.11 \\ k_p = 0.11050 \end{cases}$ ج. $\begin{cases} k_1 = 0.1 \\ k_p = 0.11050 \end{cases}$ د. $\begin{cases} k_1 = 0.1 \\ k_p = 0.11 \end{cases}$

۲۰. مقدار k_p کدام است؟

الف. $k_p = 0.11$ ب. $k_p = 0.11050$ ج. $k_p = 0.1$ د. $k_p = 0.11050$

سوالات تشریحی

بارم هر سوال ۲ نمره می باشد.

۱. ابتدا برای ریشه پنجم a ، با استفاده از روش نیوتن یک فرمول تکرار بیابید و سپس با $x_0 = 1$ ، مقدار تقریبی $\sqrt[5]{4}$ را بدست آورید. (تا ۵ تکرار) (۴D)

۲. اگر $P(x) = 2x^3 - x^2 - 6$ باشد، با استفاده از روش هورنر (تقسیم ترکیبی) $P(1/2)$ را بدست آورید.

۳. خط کمترین مربعات مربوط به تابع جدولی زیر را تعیین کنید و نمودار آن را رسم نمایید و سپس به ازای $x = 0$ مقدار f را بدست آورید. (۴D)

x_i	۱	۲	۳	۴	۵
f_i	۲	۳	۵	۰	۴

۴. با استفاده از روش نقطه میانی مقدار تقریبی $\int_1^{11} \frac{dx}{x^2 - 1}$ را با انتخاب $h = 1$ به دست آورید. (۴D)

۵. معادله $y' = x + y$ با شرط $y(0) = 1$ را در نظر بگیرید. با استفاده از روش اویلر و $h = 0.1$ ، تقریبی از جواب این معادله را تا تکرار پنجم محاسبه کنید. (۴D)

نام درس: معادلات ديفرانسيل
 رشته تحصيلي / گد درس: رياضى محض و کاربردى (۱۱۱۱۰۳۶) - مهندسى کامپيوتر (ستى و تجميع ۱۱۱۱۰۹۴) زمان آزمون (دقيقه): ۵۰ نثريخى: ۷۰
 مهندسى فناورى اطلاعات (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۰۱) - بخش صنايع (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۱۰) - آموزش رياضى (۱۱۱۱۲۸۴)
 کد سري سؤال: يك (۱) استفاده از: — مجاز است.

امام خمينى^(ع): اين محرم و صفر است كه اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. کدام گزاره نادرست است؟

الف. معادله $(y')^2 + (y)^2 = 0$ دارى يك جواب $y = 0$ است.

ب. معادله $(y'')^2 + (y')^2 = 0$ دارى يك جواب $y = 0$ است.

ج. معادله $|y| + 1 = 0$ جواب ندارد.

د. معادله $xy' = 1$ بر بازه $(-1, 1)$ دارى جواب است.

۲. معادله $ydx - xdy = 0$

الف. همگن است ولى جداشدنى نيست.

ب. جداشدنى است ولى همگن نيست.

ج. هم جداشدنى و هم همگن است.

د. نه جداشدنى و نه همگن است.

۳. کدام تابع همگن نيست؟

الف. $f(x, y) = x^2 + y^2 \ln \frac{x}{y}$

ب. $f(x, y) = \sqrt{y} \sin \frac{x}{y}$

ج. $f(x, y) = \frac{x+1}{y-x}$

د. $f(x, y) = \frac{e^y}{y^2} - \frac{x+5y}{x^3}$

۴. معادله $N(x, y)dx = M(x, y)dy$ كامل است، هر گاه

ب. $\frac{\partial N}{\partial y} = \frac{\partial M}{\partial x}$

الف. $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$

د. $\frac{\partial N}{\partial y} = -\frac{\partial M}{\partial x}$

ج. $\frac{\partial M}{\partial y} = -\frac{\partial N}{\partial x}$

نام درس: معادلات ديفرانسيل
 رشته تحصيلي / گد درس: رياضى محض و کاربردى (۱۱۱۱۰۳۶) - مهندسى کامپيوتر (ستى و تجميع ۱۱۱۱۰۹۴) زمان آزمون (دقيقه): ۵۰ نثريخى: ۷۰
 مهندسى فناورى اطلاعات (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۰۱) - بخش صنايع (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۱۰) - آموزش رياضى (۱۱۱۱۲۸۴)
 گد سري سؤال: يك (۱) استفاده از: — مجاز است.

۵. عامل انتگرالساى معادله مرتبه اول خطى $y' + q(x)y = p(x)$ کدام است؟

الف. $e^{-\int p(x)dx}$ ب. $e^{-\int q(x)dx}$ ج. $e^{\int p(x)dx}$ د. $e^{\int q(x)dx}$

۶. معادله $y = y'x + (y')^2$ کدام نوع معادله مى باشد؟

الف. ريکاتى ب. کلرو ج. مرتبه اول خطى د. برنولى

۷. معادله مرتبه دوم $f(y, y', y'') = 0$ با کدام تغيير متغير قابل حل مى باشد؟

الف. $y'' = \frac{dp}{dx}, y' = p$ ب. $y'' = p \frac{dp}{dx}, y' = p$

ج. $y'' = p \frac{dp}{dy}, y' = p$ د. $y'' = y \frac{dp}{dx}, y' = p$

۸. اگر $y'' - 4y' + 4y = 3e^{2x}$ آنگاه جواب خصوصى به کدام نوع است؟

الف. $y_p = Be^{2x}$ ب. $y_p = Bxe^{2x}$

ج. $y_p = Bx^2e^{2x}$ د. $y_p = Bx^3e^{2x}$

۹. معادله کوشى - اويلر را مى توان با کدام تغيير متغير حل کرد؟

الف. $x = e^t$ ب. $t = e^x$ ج. $y' = p$ د. $x = \ln t$

۱۰. بازه همگرابى سري $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1} (x-1)^n$ کدام بازه مى باشد؟

الف. $|x-1| < 1$ ب. $|x-1| < 2$ ج. $|x-2| < 1$ د. $|x-2| < 2$

۱۱. معادله $x^3(x^2-1)y'' - x(x+1)y' - (x-1)y = 0$ داراى چند نقطه منفرد است؟

الف. يك ب. دونقطه ج. سه نقطه د. نقطه منفرد ندارد

نام درس: معادلات ديفرانسيل
رشته تحصيلي / گد درس: رياضى محض و کاربردى (۱۱۱۱۰۳۶) - مهندسى کامپيوتر (ستى و تجميع ۱۱۱۱۰۹۴) زمان آزمون (دقيقه): ۵۰ نثريخى: ۷۰
مهندسى فناورى اطلاعات (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۰۱) - بخش صنايع (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۱۰) - آموزش رياضى (۱۱۱۱۲۸۴)
گد سري سؤال: يك (۱) استفاده از: - مجاز است.

۱۲. معادله شاخص معادله ديفرانسيل $x''y'' + xp(x)y' + q(x)y = 0$ کدام است؟

الف. $f(s) = s'' + (q_0 - 1)s + p_0$ ب. $f(s) = s'' - (1 - p_0)s + q_0$

ج. $f(s) = s'' - (1 - q_0)s + p_0$ د. $f(s) = s'' + (1 - q_0)s + p_0$

۱۳. معادله $x''y'' + xy' + (x'' - \alpha'')y = 0$ چه نوع معادله مى باشد؟

الف. كوشى - اويلر ب. بسل

ج. لژاندار د. هيچكدام

۱۴. کدام گزینه نادرست است؟

الف. $\Gamma(\frac{1}{2}) = \sqrt{\pi}$ ب. $\Gamma(-\frac{1}{2}) = -\frac{1}{2}\sqrt{\pi}$

ج. $\Gamma(\frac{3}{2}) = \frac{1}{2}\sqrt{\pi}$ د. $\Gamma(-\frac{3}{2}) = \frac{3}{2}\sqrt{\pi}$

۱۵. جواب دستگاه معادلات $\begin{cases} (2D-1)x + (D+4)y = 1 \\ Dx - Dy = t-1 \end{cases}$ دارای چند ثابت اختياری است؟

الف. يك ب. دو

ج. سه د. ثابت اختياری ندارد.

۱۶. دستگاه $\begin{cases} Dx - Dy = t \\ Dx - Dy = t^2 \end{cases}$ دارای

الف. جواب نيست ب. بى نهايت جواب دارد

ج. جواب دارای يك ثابت اختياری است د. جواب دارای دو ثابت اختياری است

نام درس: معادلات ديفرانسيل
 رشته تحصيلي / گد درس: رياضى محض و کاربردى (۱۱۱۱۰۳۶) - مهندسى کامپيوتر (ستى و تجميع ۱۱۱۱۰۹۴) زمان آزمون (دقيقه): نتي: ۵۰ نثريخي: ۷۰
 مهندسى فناورى اطلاعات (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۰۱) - بخش صنايع (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۱۰) - آموزش رياضى (۱۱۱۱۲۸۴)
 گد سري سؤال: يك (۱) استفاده از: — مجاز است.

۱۷. مقدار تبديل لاپلاس $L(\cosh 3t)$ کدام است؟

ب. $\frac{3}{s^2 + 9}$

الف. $\frac{s}{s^2 + 9}$

د. $\frac{3}{s^2 - 9}$

ج. $\frac{s}{s^2 - 9}$

۱۸. مقدار تبديل لاپلاس معكوس $L^{-1}\left(\frac{1}{s^2 + s + 1}\right)$ کدام است؟

ب. $-\frac{1}{3}e^{-2t} + \frac{1}{3}e^t$

الف. $e^{-2t} + e^t$

د. $-\frac{1}{3}e^{-2t} + e^t$

ج. $\frac{1}{3}e^{-2t} - \frac{1}{3}e^t$

۱۹. مقدار $L(x \cos x)$ کدام مقدار است؟

ب. $\frac{s^2 + 1}{(s^2 - 1)^2}$

الف. $\frac{s^2 - 1}{(s^2 + 1)^2}$

د. $\frac{2s}{(s^2 - 1)^2}$

ج. $\frac{2s}{(s^2 + 1)^2}$

۲۰. مقدار تبديل لاپلاس $L\left(\int_0^t (t-u) \sin(ru) du\right)$ کدام مقدار است؟

ب. $\frac{p}{s(s^2 + 4)}$

الف. $\frac{p}{s^2(s^2 + 4)}$

د. $\frac{p}{s^2(s^2 - 4)}$

ج. $\frac{1}{s^2(s^2 + 4)}$

نام درس: معادلات دیفرانسیل
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی (۱۱۱۱۰۳۶) - مهندسی کامپیوتر (سنتی و تجمیع ۱۱۱۱۰۹۴) زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰
 مهندسی فناوری اطلاعات (سنتی و تجمیع ۱۱۱۱۱۰۱) - بخش صنایع (سنتی و تجمیع ۱۱۱۱۱۱۰) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۸۴)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: — مجاز است.

سؤالات تشریحی (بارم هر سؤال ۲ نمره)

توجه: از دو سؤال ۵ و ۴ فقط به یک سؤال جواب دهید.

۱. معادله دیفرانسیل $(x-y)dx + (x-4y)dy = 0$ را حل کنید.

۲. معادله دیفرانسیل $y' + xy = \frac{x}{y}$ را حل کنید.

۳. معادله دیفرانسیل $xy'' = 2((y')^2 - y')$ را حل کنید.

۴. جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y''' + xy'' + (x^2 + 2)y = 0$ را به صورت سری توانی بر حسب توان‌های x (حول صفر) پیدا کنید.

۵. دستگاه زیر را به روش عملگر حل کنید.

$$\begin{cases} 2Dx - x + Dy + 4y = 1 \\ Dx - Dy = t - 1 \end{cases}$$

۶. معادله انتگرال زیر را حل کنید. $f(t) = 4t - 3 \int_0^t f(u) \sin(t-u) du$

نام درس: ریاضی عمومی ۳
 رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۳ - ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۳۵)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۷۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی (ر): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. حدود k در صورتیکه تابع $f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^k y}{x^p + y^p} & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & (x, y) = (0, 0) \end{cases}$ روی R^p پیوسته باشد کدام گزینه است؟

الف. $k > 2$

ب. $k \geq 2$

ج. $k > 1$

د. $k \geq 1$

۲. تابع $f(x, y) = e^x \sin xy$ مفروض است. $\frac{\partial^3 f}{\partial y \partial x^2}$ در نقطه $(1, 0)$ کدام عبارت است؟

الف. e

ب. $2e$

ج. $-e$

د. e^2

۳. مقدار تقریبی $\alpha = \sqrt{(3/0.2)^2 + (3/9.7)^2}$ با استفاده از دیفرانسیل توابع چند متغیره چقدر است؟

الف. $5/0.2$

ب. $4/9.98$

ج. $5/0.12$

د. $4/9.88$

۴. هرگاه $f(x, y) = xy$ و $x = u + v$ و $y = u - v$ کدام گزینه صحیح است؟

الف. $\frac{\partial^2 f}{\partial u^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial v^2} = 0$

ب. $\frac{\partial^2 f}{\partial u^2} - \frac{\partial^2 f}{\partial v^2} = 0$

ج. $\frac{\partial^2 f}{\partial u^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial v \partial u} = 0$

د. $\frac{\partial^2 f}{\partial v^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial v \partial u} = 0$

۵. معادله صفحه مماس بر کره $x^2 + y^2 + z^2 = 3$ در نقطه $(1, 1, 1)$ کدام مورد زیر است؟

الف. $x + y + z = 0$

ب. $x + y + z = 1$

ج. $x + y + z = 2$

د. $x + y + z = 3$

۶. هرگاه $f(x, y) = x^2 + y^2 + z^2$ و $U = (a, b, c)$ بردار یکه باشد و $A = \frac{1}{p}(a, b, c)$ مقدار $D_U f(A)$ چقدر است؟

الف. ۱

ب. $\frac{1}{p}$

ج. ۲

د. $\frac{3}{p}$

نام درس: ریاضی عمومی ۳
 رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۳ - ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۳۵)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۷۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۷. هرگاه $f(x, y) = x^3 + y^3 - 3xy$ نقاط $A(0, 0)$, $B(1, 1)$ چه نوع نقاطی هستند؟

الف. A اکسترمم و B زینی است.

ب. هر دو اکسترممند.

ج. A زینی و B اکسترمم است.

د. هر دو زینیند.

۸. مقدار انتگرال $\int_0^1 \int_0^1 ye^{xy} dx dy$ کدام است؟

الف. $e+2$

ب. $e-2$

ج. e

د. $2e$

۹. مقدار انتگرال $\int_0^1 \left(\int_x^1 e^{y^2} dy \right) dx$ کدام است؟

الف. $e-1$

ب. $e-2$

ج. $\frac{1}{2}(e+1)$

د. $\frac{1}{2}(e-2)$

۱۰. حجم جسم محصور به صفحات $y=1$ و $z=0$ و استوانه $y=x^2$ و $z=x^2+y^2$ کدام است؟

الف. $\frac{88}{105}$

ب. $\frac{44}{105}$

ج. $\frac{88}{125}$

د. $\frac{44}{125}$

۱۱. ناحیه انتگرالگیری $\int_{-1}^1 \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{\sqrt{1-x^2}} \int_0^{\sqrt{1-x^2-y^2}} dz dy dx$ کدام است؟

الف. کره‌ای به مرکز مبدا و شعاع یک

ب. کره‌ای به مرکز $(-1, 1)$ و شعاع یک

ج. نیم کره‌ای به مرکز مبدا و شعاع یک و پایین صفحه xy

د. نیم کره‌ای به مرکز مبدا و شعاع یک و بالای صفحه xy

نام درس: ریاضی عمومی ۳
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۳ - ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۳۵)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۷۰
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: ---
 مجاز است.

۱۲. تغییر متغیر قطبی ناحیه بین دو دایره $a^2 x^p + y^p =$ و $b^2 x^p + y^p =$ ($0 < a < b$)، را به

الف. یک دایره تبدیل می کند. ب. دو دایره تبدیل می کند.

ج. یک مستطیل تبدیل می کند. د. دو مستطیل تبدیل می کند.

۱۳. ژاکوبین مربوط به تغییر متغیر در دستگاه کروی کدامیک از موارد زیر است؟

الف. $r^p \sin \Phi$ ب. $-r^p \sin \Phi$ ج. $r \sin \Phi$ د. $-r \sin \Phi$

۱۴. با تغییر متغیر در دستگاه کروی انتگرال $\int_{-a}^a \int_{-\sqrt{a^p-x^p}}^{\sqrt{a^p-x^p}} \int_{-\sqrt{a^p-x^p-y^p}}^{\sqrt{a^p-x^p-y^p}} (x^p + y^p + z^p) dz dy dx$ به کدام صورت تبدیل می شود؟

الف. $\int_0^\pi \int_0^{2\pi} \int_0^a r^p \sin \Phi dr d\theta d\Phi$ ب. $\int_0^{2\pi} \int_0^\pi \int_0^a r^p \sin \Phi dr d\theta d\Phi$

ج. $\int_0^\pi \int_0^{2\pi} \int_0^a r^p \sin^p \Phi dr d\theta d\Phi$ د. $\int_0^{2\pi} \int_0^\pi \int_0^a r^p \sin^p \Phi dr d\theta d\Phi$

۱۵. انتگرال خط میدان $F(x, y, z) = (xy, yz, zx)$ روی مسیر $r(t) = (t, t^2, t^3)$ برای $0 \leq t \leq 1$ چقدر است؟

الف. $\frac{1}{15}$ ب. $\frac{1}{18}$ ج. $\frac{1}{24}$ د. $\frac{1}{28}$

نام درس: ریاضی عمومی ۳
 رشته تحصیلی: / گد درس: ریاضی (آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۳ - ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۳۵)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۷۰
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: ---
 مجاز است.

۱۶. کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

- الف. انتگرال خط میدان گرادیان F روی یک ناحیه بستگی به مسیر دارد و روی مسیرهای بسته مخالف صفر است.
 ب. انتگرال خط میدان گرادیان F روی یک ناحیه بستگی به مسیر دارد و روی مسیرهای بسته صفر است.
 ج. انتگرال خط میدان گرادیان F روی یک ناحیه مستقل از مسیر است و روی مسیرهای بسته صفر است.
 د. انتگرال خط میدان گرادیان F روی یک ناحیه مستقل از مسیر است و روی مسیرهای بسته مخالف صفر است.

۱۷. انتگرال خط میدان $F(x, y) = (1 + x^2, x + y^2)$ روی نیم دایره $y = \sqrt{1 - x^2}$ چقدر است؟

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

۱۸. انتگرال خط $\int_C ydx - xdy$ را که C مرز ناحیه مربع $[2, 2] \times [-2, 2]$ در جهت مثبت است، کدام یک از گزینه های زیر می باشد؟

- الف. ۲۴
 ب. -۲۴
 ج. ۳۲
 د. -۳۲

۱۹. رویه S مثلثی با رئوس $(0, 0, 1)$ و $(0, 1, 0)$ و $(1, 0, 0)$ می باشد انتگرال رویه $\int_S F \cdot n \, dy \, dz$ برای میدان

بردار $F(x, y, z) = (x, y, z)$ چقدر است؟

- الف. $\frac{1}{4}$
 ب. $\frac{1}{3}$
 ج. $\frac{1}{2}$
 د. ۱

نام درس: ریاضی عمومی ۳
 رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۳ - ریاضی محض و کاربردی ۱۱۱۱۰۳۵)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۷۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۲۰. هرگاه $F(x, y, z) = (ax, by, cz)$ کدام گزینه صحیح است؟

الف. $\nabla F = (a, b, c)$ و $\text{curl} F = (1, 1, 1)$

ب. $\nabla F = (a, b, c)$ و $\text{curl} F = (0, 0, 0)$

ج. $\nabla F = (c, a, b)$ و $\text{curl} F = (1, 1, 1)$

د. $\nabla F = (c, a, b)$ و $\text{curl} F = (0, 0, 0)$

«سئوالات تشریحی»

«بار هر سؤال ۲ نمره»

۱. الف. هرگاه $f(x, y, z)$ یک تابع سه متغیره باشد و $x = u - v$ و $y = v - w$ و $z = w - u$ نشان دهید

$$\frac{\partial f}{\partial u} + \frac{\partial f}{\partial v} + \frac{\partial f}{\partial w} = 0$$

ب. معادله صفحه مماس بر رویه $x^2 + 2y^2 + 3z^2 = 11$ را در نقطه $P = (4, -1, 1)$ بدست آورید.

۲. انتگرال $\int_0^1 \left(\int_0^1 y \sin \pi x^2 dx \right) dy$ را محاسبه کنید.

۳. حجم محصور به صفحه‌های $x + y = 1$ ، $z = x + y$ ، $z = 0$ ، $y = 0$ ، $x = 0$ را محاسبه کنید.

۴. هرگاه D ناحیه محصور به خطوط $y - 2x = -2$ و $x - 2y = 1$ و $x + y = 1$ و $x + y = 4$ باشد

انتگرال $\iint_D (x + y)^3 dx dy$ را بدست آورید.

نام درس: ریاضی عمومی ۳
 رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۳ - ریاضی محض و کاربرد ۱۱۱۱۰۳۵)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۷۰

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۵. الف. انتگرال خط میدان $F(x, y) = (y + 3x^2, x + 1)$ را از نقطه $(-1, 0)$ تا نقطه $(1, 0)$ روی نیم دایره $y = \sqrt{1 - x^2}$ محاسبه کنید.

ب. انتگرال خط $\int_C y dx - x dy$ را برای C که مرز ناحیه مربع $[-1, 1] \times [-1, 1]$ در جهت مثبت است محاسبه کنید.

www.Sanjesh3.com

نام درس: معادلات ديفرانسيل
 رشته تحصيلي / گد درس: رياضى محض و کاربردى (۱۱۱۱۰۳۶) - مهندسى کامپيوتر (ستى و تجميع ۱۱۱۱۰۹۴) زمان آزمون (دقيقه): ۵۰ نثريخى: ۷۰
 مهندسى فناورى اطلاعات (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۰۱) - بخش صنايع (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۱۰) - آموزش رياضى (۱۱۱۱۲۸۴)
 کد سري سؤال: يك (۱) استفاده از: — مجاز است.

امام خمينى^(ع): اين محرم و صفر است كه اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. کدام گزاره نادرست است؟

الف. معادله $(y')^2 + (y)^2 = 0$ دارى يك جواب $y = 0$ است.

ب. معادله $(y'')^2 + (y')^2 = 0$ دارى يك جواب $y = 0$ است.

ج. معادله $|y'| + 1 = 0$ جواب ندارد.

د. معادله $xy' = 1$ بر بازه $(-1, 1)$ دارى جواب است.

۲. معادله $ydx - xdy = 0$

الف. همگن است ولى جداشدنى نيست.

ب. جداشدنى است ولى همگن نيست.

ج. هم جداشدنى و هم همگن است.

د. نه جداشدنى و نه همگن است.

۳. کدام تابع همگن نيست؟

الف. $f(x, y) = x^2 + y^2 \ln \frac{x}{y}$

ب. $f(x, y) = \sqrt{y} \sin \frac{x}{y}$

ج. $f(x, y) = \frac{x+1}{y-x}$

د. $f(x, y) = \frac{e^y}{y^2} - \frac{x+5y}{x^3}$

۴. معادله $N(x, y)dx = M(x, y)dy$ كامل است، هر گاه

ب. $\frac{\partial N}{\partial y} = \frac{\partial M}{\partial x}$

الف. $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$

د. $\frac{\partial N}{\partial y} = -\frac{\partial M}{\partial x}$

ج. $\frac{\partial M}{\partial y} = -\frac{\partial N}{\partial x}$

نام درس: معادلات ديفرانسيل
 رشته تحصيلي: گد درس: رياضى محض و کاربردى (۱۱۱۱۰۳۶) - مهندسى کامپيوتر (ستى و تجميع ۱۱۱۱۰۹۴) زمان آزمون (دقيقه): نتي: ۵۰ نثريخى: ۷۰
 مهندسى فناورى اطلاعات (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۰۱) - بخش صنايع (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۱۰) - آموزش رياضى (۱۱۱۱۲۸۴)
 گد سري سؤال: يك (۱) استفاده از: — مجاز است.

۵. عامل انتگرالسااز معادله مرتبه اول خطى $y' + q(x)y = p(x)$ کدام است؟

الف. $e^{-\int p(x)dx}$ ب. $e^{-\int q(x)dx}$ ج. $e^{\int p(x)dx}$ د. $e^{\int q(x)dx}$

۶. معادله $y = y'x + (y')^2$ کدام نوع معادله مى باشد؟

الف. ريکاتى ب. کلرو ج. مرتبه اول خطى د. برنولى

۷. معادله مرتبه دوم $f(y, y', y'') = 0$ با کدام تغيير متغير قابل حل مى باشد؟

الف. $y'' = \frac{dp}{dx}, y' = p$ ب. $y'' = p \frac{dp}{dx}, y' = p$

ج. $y'' = p \frac{dp}{dy}, y' = p$ د. $y'' = y \frac{dp}{dx}, y' = p$

۸. اگر $y'' - 4y' + 4y = 3e^{2x}$ آنگاه جواب خصوصى به کدام نوع است؟

الف. $y_p = Be^{2x}$ ب. $y_p = Bxe^{2x}$

ج. $y_p = Bx^2e^{2x}$ د. $y_p = Bx^3e^{2x}$

۹. معادله کوشى - اويلر را مى توان با کدام تغيير متغير حل کرد؟

الف. $x = e^t$ ب. $t = e^x$ ج. $y' = p$ د. $x = \ln t$

۱۰. بازه همگرابى سري $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1} (x-1)^n$ کدام بازه مى باشد؟

الف. $|x-1| < 1$ ب. $|x-1| < 2$ ج. $|x-2| < 1$ د. $|x-2| < 2$

۱۱. معادله $x^3(x^2-1)y'' - x(x+1)y' - (x-1)y = 0$ داراى چند نقطه منفرد است؟

الف. يك ب. دونقطه ج. سه نقطه د. نقطه منفرد ندارد

تعداد سوالات: تستى: ۲۰ تشریحى: ۶

نام درس: معادلات ديفرانسیل

رشته تحصیلی/ کد درس: ریاضی محض و کاربردی (۱۱۱۱۰۳۶) - مهندسی کامپیوتر (ستى و تجميع ۱۱۱۱۰۹۴) زمان آزمون (دقیقه): تستى: ۵۰ تشریحى: ۷۰

مهندسی فناوری اطلاعات (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۰۱) - بخش صنایع (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۱۰) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۸۴)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۲. معادله شاخص معادله ديفرانسیل $x^p y'' + xp(x)y' + q(x)y = 0$ کدام است؟

ب. $f(s) = s^p - (1 - p_0)s + q_0$

الف. $f(s) = s^p + (q_0 - 1)s + p_0$

د. $f(s) = s^p + (1 - q_0)s + p_0$

ج. $f(s) = s^p - (1 - q_0)s + p_0$

۱۳. معادله $x^p y'' + xy' + (x^p - \alpha^2)y = 0$ چه نوع معادله می باشد؟

ب. بسل

الف. کوشی - اویلر

د. هیچکدام

ج. لژاندار

۱۴. کدام گزینه نادرست است؟

ب. $\Gamma(-\frac{1}{2}) = \sqrt{2}\sqrt{\pi}$

الف. $\Gamma(\frac{1}{2}) = \sqrt{\pi}$

د. $\Gamma(-\frac{3}{2}) = \frac{2\sqrt{\pi}}{3}$

ج. $\Gamma(\frac{3}{2}) = \frac{1}{2}\sqrt{\pi}$

۱۵. جواب دستگاه معادلات $\begin{cases} (2D-1)x + (D+4)y = 1 \\ Dx - Dy = t-1 \end{cases}$ دارای چند ثابت اختیاری است؟

ب. دو

الف. یک

د. ثابت اختیاری ندارد.

ج. سه

۱۶. دستگاه $\begin{cases} Dx - Dy = t \\ Dx - Dy = t^2 \end{cases}$ دارای

ب. بی نهایت جواب دارد

الف. جواب نیست

د. جواب دارای دو ثابت اختیاری است

ج. جواب دارای یک ثابت اختیاری است

نام درس: معادلات ديفرانسيل
 رشته تحصيلي / گد درس: رياضى محض و کاربردى (۱۱۱۱۰۳۶) - مهندسى کامپيوتر (ستى و تجميع ۱۱۱۱۰۹۴) زمان آزمون (دقيقه): نتي: ۵۰ نثريخي: ۷۰
 مهندسى فناورى اطلاعات (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۰۱) - بخش صنايع (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۱۰) - آموزش رياضى (۱۱۱۱۲۸۴)
 گد سري سؤال: يك (۱) استفاده از: — مجاز است.

۱۷. مقدار تبديل لاپلاس $L(\cosh 3t)$ کدام است؟

ب. $\frac{3}{s^2 + 9}$

الف. $\frac{s}{s^2 + 9}$

د. $\frac{3}{s^2 - 9}$

ج. $\frac{s}{s^2 - 9}$

۱۸. مقدار تبديل لاپلاس معكوس $L^{-1}\left(\frac{1}{s^2 + s + 1}\right)$ کدام است؟

ب. $-\frac{1}{3}e^{-2t} + \frac{1}{3}e^t$

الف. $e^{-2t} + e^t$

د. $-\frac{1}{3}e^{-2t} + e^t$

ج. $\frac{1}{3}e^{-2t} - \frac{1}{3}e^t$

۱۹. مقدار $L(x \cos x)$ کدام مقدار است؟

ب. $\frac{s^2 + 1}{(s^2 - 1)^2}$

الف. $\frac{s^2 - 1}{(s^2 + 1)^2}$

د. $\frac{2s}{(s^2 - 1)^2}$

ج. $\frac{2s}{(s^2 + 1)^2}$

۲۰. مقدار تبديل لاپلاس $L\left(\int_0^t (t-u) \sin(ru) du\right)$ کدام مقدار است؟

ب. $\frac{p}{s(s^2 + 4)}$

الف. $\frac{p}{s^2(s^2 + 4)}$

د. $\frac{p}{s^2(s^2 - 4)}$

ج. $\frac{1}{s^2(s^2 + 4)}$

نام درس: معادلات دیفرانسیل
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی (۱۱۱۱۰۳۶) - مهندسی کامپیوتر (سنتی و تجمیع ۱۱۱۱۰۹۴) زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰
 مهندسی فناوری اطلاعات (سنتی و تجمیع ۱۱۱۱۱۰۱) - بخش صنایع (سنتی و تجمیع ۱۱۱۱۱۱۰) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۸۴)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: — مجاز است.

سؤالات تشریحی (بارم هر سؤال ۲ نمره)

توجه: از دو سؤال ۵ و ۴ فقط به یک سؤال جواب دهید.

۱. معادله دیفرانسیل $(x-y)dx + (x-4y)dy = 0$ را حل کنید.

۲. معادله دیفرانسیل $y' + xy = \frac{x}{y}$ را حل کنید.

۳. معادله دیفرانسیل $xy'' = 2((y')^2 - y')$ را حل کنید.

۴. جواب عمومی معادله دیفرانسیل $y''' + xy'' + (x^2 + 2)y = 0$ را به صورت سری توانی بر حسب توان‌های x (حول صفر) پیدا کنید.

۵. دستگاه زیر را به روش عملگر حل کنید.

$$\begin{cases} 2Dx - x + Dy + 4y = 1 \\ Dx - Dy = t - 1 \end{cases}$$

۶. معادله انتگرال زیر را حل کنید. $f(t) = 4t - 3 \int_0^t f(u) \sin(t-u) du$

نام درس: ریاضیات گسسته

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۹) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۸۵)

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

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

امام خمینی^(ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. تعداد بایتهایی که با ۱۰ شروع می شود و به ۰۱ ختم می شود برابر است با:

- الف. 2^6 ب. 2^4 ج. $2^6 - 2^4$ د. $2^8 - 2^4$

۲. چند عدد ۵ رقمی فرد (بدون تکرار ارقام) می توان نوشت؟

- الف. ۱۳۴۳۰ ب. ۲۷۲۱۶ ج. ۵۹۰۴۶ د. ۱۵۱۲۰

۳. با حروف کلمه "statistics" چند کلمه ۱۰ حرفی می توان نوشت به شرط آنکه از هر حرف به همان تعداد که در واژه مذکور وجود دارد استفاده کرد.

- الف. $10!$ ب. ${}^{10}C(10, 3)$ ج. $\frac{10!}{3! \cdot 3! \cdot 2!}$ د. $p(10, 3)$

۴. به ازای چه مقداری از n تعداد جملات در بسط $(x_1 + x_2 + \dots + x_n)^n$ برابر ۲۲۰ خواهد شد؟

- الف. ۵ ب. ۱۵ ج. ۲۰ د. ۲۰

۵. فرض کنید $A = \{a, b, c, d\}$ تعداد ۷ دنباله های A برابر است با:

- الف. 7^4 ب. $C(7, 4)$ ج. $P(7, 4)$ د. 4^7

۶. در جعبه ای ۷ لامپ زرد یکسان و ۴ لامپ سفید یکسان و ۱۰ لامپ قرمز یکسان وجود دارد به چند طریق می توان ۶ لامپ از لامپ ها را به دنبال هم ریشه بست که از هر رنگ حداقل یک لامپ موجود باشد؟

- الف. $S(6, 3)$ ب. $S(6, 3) \cdot 3!$ ج. $C(6, 3) \cdot 3!$ د. $P(6, 3)$

۷. تابع مولد معمولی دنباله $\{1, -2, 3, -4, \dots\}$ کدام است؟

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

۸. ضریب x^5 در $g(x) = (1+x+x^2+\dots+x^6)^3$ برابر است با:

- الف. $C(7, 2)$ ب. $C(8, 2)$ ج. $C(11, 4)$ د. $C(8, 3)$

۹. دنباله متناظر با تابع نمایی $3e^{4x} - 4e^{3x}$ برابر است با:

- الف. $\{3, 3 \times 4, 3 \times 4^2, 3 \times 4^3, \dots\}$
 ب. $\{4, 4 \times 3, 4 \times 3^2, 4 \times 3^3, \dots\}$
 ج. $\{(3 \times 1 - 4 \times 1), (3 \times 4 - 4 \times 3), (3 \times 4^2 - 4 \times 3^2), \dots\}$
 د. $\{(4 \times 1 - 3 \times 1), (4 \times 3 - 3 \times 4), (4 \times 3^2 - 3 \times 4^2), \dots\}$

نام درس: ریاضیات گسسته

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۹) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۸۵)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۱۰. رابطه بازگشتی $a_n = na_{n-1}$, $n \geq 1$ با شرط آغازی $a_0 = 3$ به روش بازگشت برابر است با:

- الف. $3n!$ ب. $3! \times n!$ ج. $n!$ د. $\frac{n!}{3}$

۱۱. اگر $P(x) = x^7 - 3x^6 + 5x^5 - 4x^4 + 6x^3 + 10x^2 + 5x + 6$ آنگاه می‌توان $P(x)$ را به صورت زیر نوشت:

الف. $P(x) = (x^2 + 5)(x^5 + 25x^3 - 20x + 26) - (x^3 - 3x^2 + 5x - 4)$

ب. $P(x) = (x^2 + 5)(x^3 - 3x^2 + 5x - 4) + (x^5 + 25x^3 - 20x + 26)$

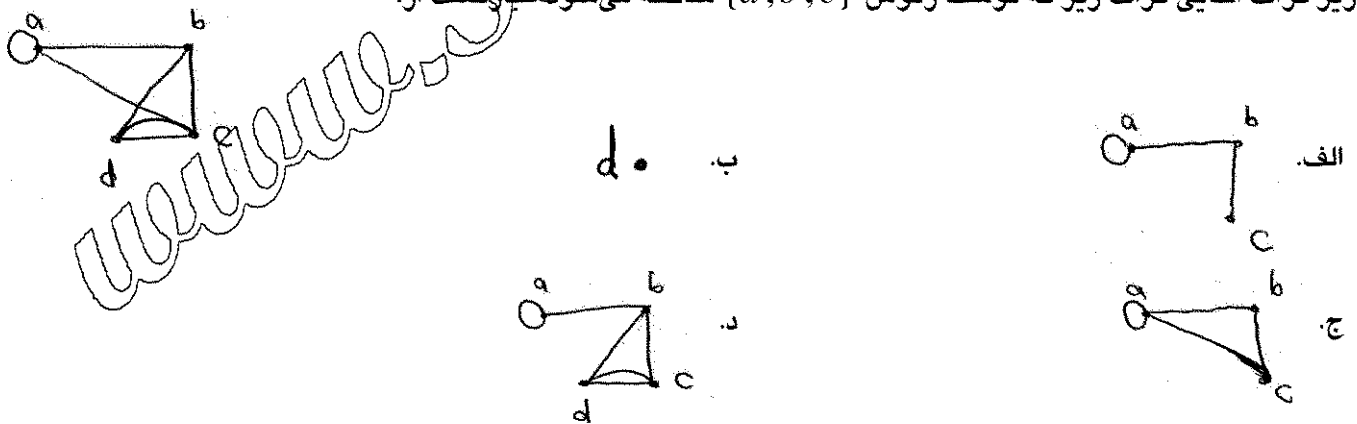
ج. $P(x) = (x^2 + 5)(x^3 - 3x^2 + 5x - 4) + (x^5 + 25x^3 - 20x + 26)$

د. $P(x) = (x^2 + 5)(x^3 + 25x^2 - 20x + 26) + (x^5 - 3x^2 + 5x - 4)$

۱۲. کدامیک از گرافهای زیر کامل نیست؟



۱۳. زیر گراف القایی گراف زیر که توسط رئوس $\{a, b, c\}$ ساخته می‌شود عبارتست از:



۱۴. کدامیک از عبارتهای زیر درست نیست؟

- الف. در هر گراف، حاصل جمع درجه‌های همه رئوس دو برابر تعداد یالهاست.
 ب. درجه هر رأس گراف برابر است با تعداد یالهایی که از آن رأس می‌گذرد.
 ج. در یک گراف بدون یال چندگانه، ماتریس مجاورت، ماتریسی متقارن است.
 د. در هر گراف، تعداد رئوس فرد عددی فرد است.

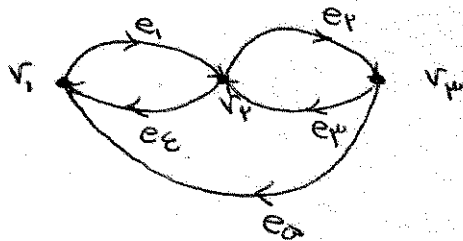
تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: ریاضیات گسسته
رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۹) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۸۵)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)



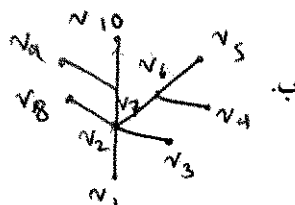
۱۵. ماتریس وقوع گراف سودار زیر برابر است با:

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

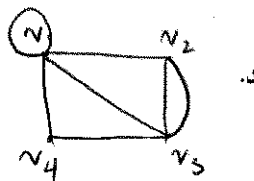
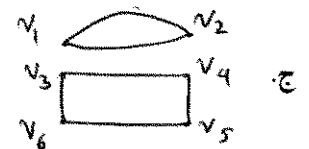
الف.
$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

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

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



۱۶. کدام گراف دو بخشی نیست:



۱۷. کدامیک از عبارتهای زیر بولی نیست:

الف. $(x+y)' \cdot (x \cdot y)$

ب. $1+x$

ج. $x + (x + + y)$

د. $(x \cdot y) \cdot (x \cdot y \cdot z)'$

نام درس: ریاضیات گسسته

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۹) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۸۵)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۱۸. کدامیک از روابط بازگشتی زیر همگن هستند؟

$$\begin{cases} a_0 = a_1 = 5 \\ a_n = a_{n-1} + 2a_{n-2} + 4 \end{cases} \quad n \geq 2 \quad \text{ب.}$$

$$\begin{cases} a_0 = 1 \\ a_n = a_{n-1} + n^3 \end{cases} \quad n \geq 1 \quad \text{الف.}$$

$$\begin{cases} a_0 = -5 \\ a_n = a_{n-3} - \sqrt{n} \end{cases} \quad n \geq 1 \quad \text{د.}$$

$$\begin{cases} a_0 = 1, a_1 = 5 \\ a_{n+1} = 4a_n - 1 \end{cases} \quad \text{ج.}$$

۱۹. ضریب $x^p y^q z^r$ در بسط $(2x + 3y + z)^{1080}$ برابر است با:

د. ۳۶

ج. -۳۶

ب. ۱۰۸۰

الف. -۱۰۸۰

۲۰. کدامیک از عبارتهای زیر در یک جبر بول، با سه عبارت دیگر معادل نیست؟

$$x + y = x \quad \text{د.}$$

$$xy' = 0 \quad \text{ج.}$$

$$x' + y = 1 \quad \text{ب.}$$

$$xy = x \quad \text{الف.}$$

«سوالات تشریحی»

بارم هر سؤال ۲ نمره می باشد.

۱. ثابت کنید که در هر مجموعه $(n+1)$ عضوی از اعداد صحیح نامنفی حداقل ۲ عدد وجود دارند که باقیمانده تقسیم آنها بر n یکسان است.

۲. به روش تابع مولد، مطلوبست:

تعداد جوابهای صحیح معادله $x + 2y + 3z = 12$ ، $-2 \leq z \leq 1$ ، $1 \leq y \leq 3$ ، $0 \leq x \leq 3$.

۳. رابطه بازگشتی زیر را حل کنید:

$$\begin{cases} a_n = 5a_{n-1} - 7a_{n-2} + 5a_{n-3} - 6a_{n-4} \\ a_0 = 1, a_1 = -1, a_2 = 1, a_3 = -1 \end{cases} \quad n \geq 4$$

نام درس: ریاضیات گسسته

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۵۹) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۸۵)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

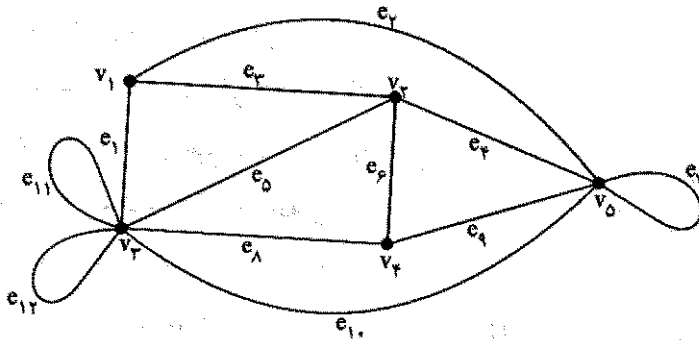
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۴. الف. در هر گراف جهت $G(V, E)$ ثابت کنید مجموع درجه‌های ورودی رئوس با مجموع درجه‌های خروجی رئوس گراف برابر است.



ب. ماتریس مجاورت گراف زیر را بیابید.

۵. ثابت کنید که اگر B یک جبر بولی و x_1, x_p دو اتم متمایز از B باشند، آنگاه $x_1 x_p = 0$.

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

نام درس: آنالیز ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / کد درس: آموزش ریاضی : ۱۱۱۱۲۸۶ - آمار: ۱۱۱۱۰۸۷
 ریاضی محض و کاربردی و جبرانی ارشد: ۱۱۱۱۰۳۸
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: --
 مجاز است.

امام خمینی (ره). این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. فرض کنید $A \subseteq R$ و a عددی حقیقی باشد به طوریکه $a = \sup A$. در اینصورت:

- $a \in A$ است و به ازای هر ε عضوی از A مانند x موجود است که $x > a - \varepsilon$.
- a یک کران بالای A است و به ازای هر $\varepsilon > 0$ عضوی از A مانند x موجود است که $x > a - \varepsilon$.
- a یک کران پایین A است و به ازای هر $\varepsilon > 0$ عضوی از A مانند x موجود است که $x > a - \varepsilon$.
- a یک کران پایین A است و به ازای هر $\varepsilon > 0$ عضوی از A مانند x موجود است که $x < a - \varepsilon$.

۲. کدام گزینه خاصیت از شمولی اعداد حقیقی است؟

- الف. اگر x و y دو عدد حقیقی و $x > 0$ ، آنگاه عدد حقیقی n موجود است که $nx > y$.
- ب. اگر x و y دو عدد طبیعی و $x > 0$ ، آنگاه عدد طبیعی n موجود است که $nx > y$.
- ج. اگر x و y دو عدد حقیقی و $x > 0$ ، آنگاه عدد طبیعی n موجود است که $nx > y$.
- د. اگر x و y دو عدد حقیقی و $x > 0$ ، آنگاه عدد طبیعی n موجود است که $nx < y$.

۳. کدام گزینه صحیح است؟

- الف. N در Q چگال است.
- ب. R در Q چگال است.
- ج. Q در N چگال است.
- د. Q در R چگال است.

۴. کدام گزینه درست است؟

- الف. مجموعه دو عدد اصم همواره اصم است.
- ب. تفاضل دو عدد اصم همواره اصم است.
- ج. حاصلضرب یک عدد گویا در یک عدد اصم، اصم است.
- د. حاصلضرب دو عدد گویا اصم است.

۵. کدام گزینه درست است؟

- الف. R شمارش ناپذیر است.
- ب. Q شمارش ناپذیر است.
- ج. $[0, 1]$ شمارش پذیر است.
- د. N شمارش ناپذیر است.

۶. کدام گزینه درست است؟

- الف. حد هر دنباله دلخواه از اعداد حقیقی موجود است.
- ب. حد هر دنباله کراندار از اعداد حقیقی موجود است.
- ج. حد بالای هر دنباله کراندار از اعداد حقیقی، عددی حقیقی است.
- د. حد بالای هر دنباله دلخواه از اعداد حقیقی، عددی حقیقی است.

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

نام درس: آنالیز ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / کد درس: آموزش ریاضی : ۱۱۱۱۲۸۶ - آمار: ۱۱۱۱۰۸۷
 ریاضی محض و کاربردی و جبرانی ارشد: ۱۱۱۱۰۳۸
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: --
 مجاز است.

۷. کدام گزینه درست است؟

ب. $\lim_{n \rightarrow \infty} \cos n = 0$

الف. $\lim_{n \rightarrow \infty} \sin n = 0$

د. $\lim_{n \rightarrow \infty} \cos n = 1$

ج. $\lim_{n \rightarrow \infty} \sin n = -1$

۸. اگر $\{a_n\}$ نزولی و نامنفی باشد آنگاه $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ همگراست اگر و فقط اگر:

ب. $\sum_{k=0}^{\infty} 2^k a_{2^k}$ همگرا باشد.

الف. $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ نامنفی باشد.

د. $\sum_{k=0}^{\infty} 2^k a_k$ واگرا باشد.

ج. $\sum_{n=0}^{\infty} 2^n a_n$ همگرا باشد.

۹. کدام گزاره درست است؟

الف. اشتراک هر خانواده از مجموعه‌های باز، باز است.

ب. اجتماع هر خانواده از مجموعه‌های بسته، بسته است.

ج. اجتماع هر خانواده از مجموعه‌های بسته، باز است.

د. اجتماع هر خانواده از مجموعه‌های باز، باز است.

۱۰. در هر فضای متریک فشرده M :

الف. هر زیر مجموعه دلخواه E از M دارای یک نقطه انباشتگی در M است.

ب. هر زیر مجموعه متناهی E از M دارای یک نقطه انباشتگی در M است.

ج. هر زیر مجموعه نامتناهی E از M دارای یک نقطه انباشتگی در M است.

د. هر زیر مجموعه فشرده E از M دارای یک نقطه انباشتگی در M است.

۱۱. کدام مجموعه در هر فضای متریک فشرده است؟

ب. مجموعه کراندار

الف. مجموعه شمارش‌پذیر

د. مجموعه بسته و کراندار

ج. مجموعه متناهی

۱۲. کدام گزینه درست است؟

ب. Q در R باز است.

الف. Q در R بسته است.

د. Q هیچ نقطه درونی ندارد.

ج. تمام نقاط Q درونی است.

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

نام درس: آنالیز ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / گد درس: آموزش ریاضی : ۱۱۱۱۲۸۶ - آمار: ۱۱۱۱۰۸۷
 ریاضی محض و کاربردی و جبرانی ارشد: ۱۱۱۱۰۳۸
 گد سری سؤال بیک (۱) استفاده از:--
 مجاز است.

۱۳. در مورد دنباله $\left\{\frac{1}{n}\right\}$ کدام جمله درست است؟

- الف. این دنباله همواره همگراست.
 ب. تمام زیر دنباله های این دنباله همگراست.
 ج. این دنباله در $[0, 1]$ همگرا نیست.
 د. این دنباله در $[0, 1]$ همگرا نیست.

۱۴. تابع دیریکله $f(x) = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Q} \\ 1 & x \notin \mathbb{Q} \end{cases}$ در چه نقاطی حد دارد؟

- الف. در نقاط گویا
 ب. در تمام نقاط حقیقی
 ج. در نقاط اصم
 د. در هیچ نقطه ای حد ندارد.

۱۵. تابع $f(x) = \begin{cases} x & x \in \mathbb{Q} \\ 1-x & x \notin \mathbb{Q} \end{cases}$ در چه نقاطی پیوسته است؟

- الف. در تمام نقاط گویا
 ب. در تمام نقاط اصم
 ج. فقط در $x = \frac{1}{2}$
 د. فقط در $x = 0$

۱۶. هرگاه f بر (a, b) صعودی باشد آنگاه:

- الف. مجموعه نقاط ناپیوستگی f بر (a, b) تهی است.
 ب. مجموعه نقاط ناپیوستگی f بر (a, b) متناهی یا شمارش پذیر است.
 ج. مجموعه نقاط ناپیوستگی f بر هر بازه ای متناهی است.
 د. مجموعه نقاط ناپیوستگی f بر هر بازه ای شمارش پذیر است.

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

- الف. در $x = 0$ مشتق پذیر است و $f'(0) = 0$
 ب. در $x = 0$ مشتق پذیر است و $f'(0) = 1$
 ج. در $x = 0$ مشتق پذیر نیست.
 د. در $x = 0$ مشتق پذیر است و $f'(0) = -1$

۱۸. کدام گزینه درست است؟

- الف. هرگاه f در $x = a$ پیوسته باشد آنگاه در این نقطه مشتق پذیر است.
 ب. هرگاه f در $x = a$ مشتق پذیر باشد آنگاه در این نقطه پیوسته است.
 ج. f ممکن است در نقطه ای مشتق پذیر باشد ولی پیوسته نباشد.
 د. f ممکن است در نقطه ای پیوسته نباشد ولی مشتق پذیر باشد.

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

نام درس: آنالیز ریاضی ۱
 رشته تحصیلی / گد درس: آموزش ریاضی : ۱۱۱۱۲۸۶ - آمار: ۱۱۱۱۰۸۷
 ریاضی محض و کاربردی و جبرانی ارشد: ۱۱۱۱۰۳۸
 گد سری سؤال یک (۱) استفاده از:--
 مجاز است.

۱۹. کدام گزینه درست است؟

- الف. هرگاه f در نقطه‌ای مشتق‌پذیر باشد حتماً ماکسیمم و مینیمم دارد.
- ب. هرگاه f در نقطه‌ای ماکسیمم موضعی داشته، حتماً مشتق دارد و مشتق آن برابر صفر است.
- ج. هرگاه f در نقطه‌ای مینیمم موضعی داشته باشد، حتماً مشتق دارد و مشتق آن برابر صفر است.
- د. هرگاه f در نقطه‌ای ماکسیمم موضعی داشته و در این نقطه مشتق‌پذیر هم باشد، آنگاه مشتق آن برابر صفر است.

۲۰. کدام گزینه بر $[a, b]$ درست است؟

- الف. هرگاه f مشتق‌پذیر باشد آنگاه f' نیز مشتق‌پذیر است.
- ب. هرگاه f مشتق‌پذیر باشد آنگاه f' نیز پیوسته است.
- ج. هرگاه f مشتق‌پذیر باشد آنگاه f' دارای ناپیوستگی ساده است.
- د. هرگاه f مشتق‌پذیر باشد آنگاه f' دارای ناپیوستگی ساده نیست.

سوالات تشریحی

* بارم هر سوال ۲ نمره است.

۱. فرض کنید $\{r_n\}$ دنباله اعداد گویای بازه $(0, 1)$ باشد. حد بالا و پایین این دنباله را بدست آورید. (لایل ادعای خود را نیز بیان نمایید).

۲. نشان دهید که دنباله $\left\{\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n\right\}$ همگرا به e است.

۳. فرض کنید M یک فضای متریک و $A \subseteq M$ همبند باشد. ثابت کنید \bar{A} نیز همبند است.

۴. نشان دهید هر زیر مجموعه کراندار R که نامتناهی است، حداقل یک نقطه انباشتگی دارد.

۵. فرض کنید $(X, d_X), (Y, d_Y)$ دو فضای متریک باشند و f تابعی از X به Y باشد. اگر $F \subseteq X$ فشرد و f بر F پیوسته باشد آنگاه ثابت کنید f بر F پیوسته یکنواخت است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۵ تشریحی: ۷۰

نام درس: هندسه هذلولوی - مبانی هندسه

رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی محض : ۱۱۱۱۰۵۰ - آموزش ریاضی : ۱۱۱۱۲۸۷

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی^(ره). این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. کدامیک نقطه ثابت انعکاس با محور $\ell = (1, 2) + [(0, 1)]$ است؟

الف. $(-1, 2)$ ب. $(2, 3)$ ج. $(-1, 0)$ د. $(1, 5)$

۲. کدام حرکت، نقطه ثابت ندارد؟

الف. دوران ب. نیمدور ج. لغزه غیر بدیهی د. انتقال بدیهی

۳. کدامیک در خصوص تبدیل آفین $Tx = Ax + b$ درست است؟

الف. A ، وارون پذیر است. ب. T ، فاقد نقطه ثابت است.

ج. T ، فاقد خط ثابت است. د. اگر $A \neq I$ آنگاه T دارای سه نقطه ثابت غیر هم خط است.

۴. تصویر نقطه $(1, 1)$ تحت تجانس با مرکز $(1, 0)$ و ضریب تجانس ۲ کدام است؟

الف. $(1, 1)$ ب. $(1, 3)$ ج. $(2, -1)$ د. $(7, 3)$

۵. فاصله دو نقطه S^2 با مختصات $(\frac{3}{5}, 0, \frac{4}{5})$ و $(\frac{5}{6}, \frac{\sqrt{2}}{6}, 0)$ برابر است با:

الف. $\frac{\pi}{3}$ ب. $\frac{\pi}{4}$ ج. $\frac{\pi}{6}$ د. π

۶. کدام گزاره در S^2 صحیح است؟

الف. از یک نقطه خارج از یک خط ℓ ، فقط یک خط بر ℓ عمود می شود.

ب. هر دو خط دقیقاً در یک نقطه متقاطع اند.

ج. هر دوران، انتقال است.

د. از هر دو نقطه خطی یگانه می گذرد.

۷. در کدام ساختار هندسی، مثلثی با دو زاویه قائمه موجود است؟

الف. E^2 ب. S^2 ج. H^2 د. موارد ج و ب

۸. اگر یک ایزومتري S^2 ، P را ثابت نگهدارد و Q را به $-Q$ تصویر کند آنگاه:

الف. $\langle P, Q \rangle \neq 0$ ب. $\langle P, Q \rangle = 0$

ج. P بر Q منطبق است. د. P و Q دو سرقطر هستند.

۹. شیب خط $\ell = (1, 3) + [(3, 1)]$ کدام است؟

الف. ۰ ب. $\frac{1}{3}$ ج. $-\frac{1}{3}$ د. ۳

۱۰. در P^2 نقطه تقاطع دو خط $x + 3y = 5$ و $2x + 6y = 5$ کدام است؟

الف. $(-3, 1, 0)$ ب. $(2, 3, 1)$ ج. $(2, -3, 0)$ د. $(-1, 3, 1)$

نام درس: هندسه هذلولوى - مباني هندسه

رشته تحصیلی / کد درس: رياضی محض : ۱۱۱۱۰۵۰ - آموزش رياضی : ۱۱۱۱۲۸۷

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۵ تشریحی: ۷۰

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۱۱. در P^2 کدام گزاره درست است؟

الف. از یک نقطه خارج از خط l ، تنها یک خط عمود بر l رسم می‌شود.

ب. هر دو خط دقیقاً در دو نقطه متقاطع‌اند.

ج. تنها خط ثابت انعکاس محور آن است.

د. دوران خط ثابت ندارد.

۱۲. کدام نقطه زمان گونه است؟ (در H^2)

الف. $(1, 1)$

ب. $(1, 1)$

ج. $(1, 0)$

د. $(0, 1)$

۱۳. در مورد پایه دلخواه از R^3 کدام گزاره درست است؟ (در H^3)

الف. دارای دو بردار زمان گونه و یک بردار فضا گونه است.

ب. دارای یک بردار زمان گونه و دو بردار نور گونه است.

ج. دارای یک بردار فضا گونه و دو بردار نور گونه است.

د. دارای دو بردار فضا گونه و یک بردار زمان گونه است.

۱۴. در D^2 (الگوی کلاين) نقطه تقاطع دو خط موازی کجا قرار دارد؟

الف. روی دایره D^2 ب. داخل دایره D^2 ج. خارج از دایره D^2 د. نقطه تقاطع ندارند.

۱۵. در H^2 کدام دسته خطوط عمود مشترک دارند؟

الف. متقاطع ب. موازی ج. فراموازی د. مکرر موازی

۱۶. اگر دو خط با بردارهای قائم ξ و η موازی باشند آنگاه $\xi \times \eta$ کدام است؟ (در H^2)

الف. فضا گونه ب. نور گونه ج. زمان گونه د. صفر

۱۷. اگر α و β دو خط فراموازی باشند آنگاه $\Omega_\alpha \Omega_\beta$ کدام است؟ (در H^2)

الف. تغییر مکان موازی ب. انتقال ج. دوران د. لغزه بدیهی

۱۸. تغییر مکان موازی نابديهی چند نقطه ثابت دارد؟ (در H^2)

الف. صفر ب. ۱ ج. حداکثر یک د. حداکثر ۲

۱۹. اگر m یک خط هذلولوى و $r \geq 0$ آنگاه کدام یک منحنی هم‌فاصله است؟ (در H^2)

الف. $\{x \in H^2 : d(x, m) > r\}$ ب. $\{x \in H^2 : d(x, m) < r\}$

ج. $\{x \in H^2 : r < d(x, m) < r + 1\}$ د. خط m

نام درس: هندسه هذلولوی - مبانی هندسه

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض : ۱۱۱۱۰۵۰ - آموزش ریاضی : ۱۱۱۱۲۸۷

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۵ تشریحی: ۷۰

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۲۰. در H^2 کدام گزاره درست است؟

الف. چهار ضلعی‌های محدب دارای چهار زاویه قائمه اند.

ب. چهار ضلعی محدب با چهار زاویه قابل انطباق وجود دارند.

ج. چهار ضلعی‌های ساکری دارای ۳ زاویه قائمه است.

د. چهار ضلعی محدب وجود ندارد.

سوالات تشریحی

* بارم هر سؤال ۲ نمره است.

۱. در E^2 ثابت کنید هر دو خط متعامد در یک نقطه متقاطع‌اند.

۲. در S^2 به ازای هر دو نقطه دلخواه ثابت کنید یک انعکاس محصور بفرد وجود دارد که آنها را جابجا می‌کند.

۳. نقاط و خطوط ثابت تبدیل آفین زیر را بیابید.

$$Tx = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix}$$

۴. الگوهای مکمل تصویری صفحه اقلیدسی و صفحه تصویر حقیقی را تشریح کنید.

۵. ماتریس دوران هذلولوی را بدست آورید.

نام درس: آنالیز عددی ۱ - آنالیز عددی
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی (ستی - جبرانی ارشد ۱۱۱۱۰۴۳) - آمار (۱۱۱۱۰۸۹) -
 علوم کامپیوتر (ستی و تجميع ۱۱۱۱۱۰۶) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۱)
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از ماشین حساب
 مجاز است.
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

امام خمینی (ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. کسر مربوط به بسط اعشاری $\frac{25}{99}$ کدام است؟

الف. $\frac{2532}{99}$ ب. $\frac{2532}{100}$ ج. $\frac{2507}{100}$ د. $\frac{2507}{99}$

۲. بسط عدد $\frac{32}{99}$ در مبنای ۵ کدام است؟

الف. $\frac{32}{5}$ ب. $\frac{32}{1}$ ج. $\frac{122}{5}$ د. $\frac{122}{1}$

۳. فرض کنید $a_n = \frac{2n+1}{n+1}$ ، تقریبی از عدد $A = 2$ باشد. خطای نسبی a_n چقدر است؟

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

۴. خطای مطلق مجموع دو عدد تقریبی a, b کدام است؟

الف. $\delta(a+b) \leq \max\{\delta(a), \delta(b)\}$ ب. $\delta(a+b) \geq \delta(a) + \delta(b)$

ج. $e(a+b) < e(a) + e(b)$ د. $e(a+b) \leq \max\{e(a), e(b)\}$

۵. 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. $(\sqrt{2}-1)^4$

۶. تعداد ریشه‌های معادله $2^x - x^2 = 0$ کدام است؟

الف. ۲ ریشه ب. ۳ ریشه ج. یک ریشه د. صفر ریشه

۷. فرض کنید می‌خواهیم ریشه‌های معادله $3x^2 - 5x + 2 = 0$ را بیابیم. کدامیک از توابع $g(x)$ زیر در بازه $[1/5, 2/5]$

مناسبت است تا $x = g(x)$ شود؟

الف. $\sqrt{\frac{5x-2}{3}}$ ب. $\frac{3x^2+2}{5}$ ج. $\sqrt{4x^2-5x+2}$ د. $3x^2-4x+2$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: آنالیز عددی ۱ - آنالیز عددی

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی (ستی - جبرانی ارشد ۱۱۱۱۰۴۳) - آمار (۱۱۱۱۰۸۹) -

علوم کامپیوتر (ستی و تجميع ۱۱۱۱۱۰۶) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۱)

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

مجاز است.

* می‌خواهیم ریشه معادله $3xe^x = 1$ را که در $(0/25, 0/27)$ قرار دارد را به روش نابجایی تا چهار رقم اعشار حساب کنیم.

به سوالات ۸ و ۹ پاسخ دهید.

۸. مقدار x_1 کدام است؟

- الف. $0/25$ ب. $0/0003$ ج. $0/2576$ د. $0/2577$

۹. مقدار x_p کدام است؟

- الف. $0/25$ ب. $0/0003$ ج. $0/2576$ د. $0/2577$

۱۰. حدود ریشه‌های $x^3 - 5x^2 + 8x - 4 = 0$ چقدر است؟

- الف. $1 < z_i^2 < 16$ ب. $\frac{2}{3} < z_i^2 < 9$ ج. $\sqrt{\frac{2}{3}} < z_i^2 < 3$ د. $\sqrt{\frac{2}{3}} < z_i < 3$

۱۱. اگر $F(x) = (x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_n)$ باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد چندجمله‌ایهای لاگرانژ صحیح

است؟

الف. $L_0(x) + L_1(x) + \dots + L_n(x) = 0$ ب. $L_j(x) = \frac{F(x)}{(x - x_j)F'(x_j)}$

ج. $L_0(x_i) + L_1(x_i) + \dots + L_n(x_i) = F(x_i)$ د. $L_j(x_j) = 0$

۱۲. کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

الف. $\Delta f_i = f_i - f_{i+1}$ ب. $\Delta^2 f_i = f_{i+2} - 2f_{i+1} + f_i$

ج. $\nabla f_i = f_{i-1} - f_i$ د. $\nabla^2 f_i = f_i - 2f_{i+1} + f_{i+2}$

۱۳. اگر $f(0) = 1$ ، $f(1) = \frac{3}{2}$ باشد، مقدار تقریبی $f(\frac{1}{2})$ به کمک درونیایی، کدام است؟

- الف. $\frac{7}{4}$ ب. $\frac{4}{3}$ ج. $\frac{5}{4}$ د. $\frac{4}{7}$

نام درس: آنالیز عددی ۱ - آنالیز عددی
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی (ستى - جبرائى ارشد ۱۱۱۱۰۴۳) - آمار (۱۱۱۱۰۸۹) -
 علوم کامپیوتر (ستى و تجميع ۱۱۱۱۱۰۶) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۱)
 کد سرى سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

۱۴. مقدار خطای روش انتگرالگیری دوزنقه‌ای، کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

الف. $-\frac{b-a}{12} h^2 f''(\eta)$
 ب. $-h^3 \frac{b-a}{12} f'(\eta)$
 ج. $-\frac{(b-a)^2}{24} h^3 f''(\eta)$
 د. $-\frac{h^2}{24} (b-a)^3 f'(\eta)$

۱۵. تقریبی از $\int_0^1 x^4 dx$ با استفاده از قاعده سیمسون و با $h = \frac{1}{2}$ عبارتند از:

الف. $\frac{1}{5}$
 ب. $\frac{5}{24}$
 ج. $\frac{9}{32}$
 د. $\frac{1}{4}$

۱۶. تقریب $\int_0^1 x^3 dx$ با استفاده از قاعده دوزنقه‌ای و با $h = 1$ عبارتند از:

الف. $\frac{1}{2}$
 ب. $\frac{5}{16}$
 ج. $\frac{1}{4}$
 د. $\frac{1}{3}$

۱۷. فرمول دو نقطه‌ای گاوس از نظر دقت با کدامیک از روشهای زیر قابل مقایسه است؟

الف. روش سیمسون
 ب. روش دوزنقه‌ای
 ج. روش مستطیلی
 د. روش نقطه میانی

۱۸. فرض کنید $h > 0$ باشد، کدامیک از فرمولهای زیر برای تعیین تقریبی از $f''(a)$ مناسب است؟

الف. $\frac{1}{h^2} (f(a-h) - f(a) + f(a+h))$
 ب. $\frac{1}{2h} (f(a+h) - f(a-h))$
 ج. $\frac{1}{h^2} (f(a-h) - 2f(a) + f(a+h))$
 د. $\frac{1}{h} (f(a+h) - f(a))$

* معادله $y' = x + y$ با شرط $y(0) = 1$ را در نظر بگیرید. می‌خواهیم این معادله را با روش رونگ - کوتا مرتبه چهار و

$h = 0.1$ و $y_0 = 1$ حل نماییم. حال به سؤالات ۱۹ و ۲۰ پاسخ دهید.

نام درس: آنالیز عددی ۱ - آنالیز عددی
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی (ستی - جبرانی ارشد ۱۱۱۱۰۴۳) - آمار (۱۱۱۱۰۸۹) -
 علوم کامپیوتر (ستی و تجميع ۱۱۱۱۱۰۶) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۱)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

۱۹. مقدار k_p, k_1 کدام است؟

الف. $\begin{cases} k_1 = 0.11050 \\ k_p = 0.1 \end{cases}$ ب. $\begin{cases} k_1 = 0.11 \\ k_p = 0.11050 \end{cases}$ ج. $\begin{cases} k_1 = 0.1 \\ k_p = 0.11050 \end{cases}$ د. $\begin{cases} k_1 = 0.1 \\ k_p = 0.11 \end{cases}$

۲۰. مقدار k_p کدام است؟

الف. $k_p = 0.11$ ب. $k_p = 0.11050$ ج. $k_p = 0.1$ د. $k_p = 0.11050$

سؤالات تشریحی

بارم هر سوال ۲ نمره می باشد.

۱. ابتدا برای ریشه پنجم a ، با استفاده از روش نیوتن یک فرمول تکرار بیابید و سپس با $x_0 = 1$ ، مقدار تقریبی $\sqrt[5]{4}$ را بدست آورید. (تا ۵ تکرار) (۴D)

۲. اگر $P(x) = 2x^3 - x^2 - 6$ باشد، با استفاده از روش هورنر (تقسیم ترکیبی) $P(1/2)$ را بدست آورید.

۳. خط کمترین مربعات مربوط به تابع جدولی زیر را تعیین کنید و نمودار آن را رسم نمایید و سپس به ازای $x = 0$ مقدار f را بدست آورید. (۴D)

x_i	۱	۲	۳	۴	۵
f_i	۲	۳	۵	۰	۴

۴. با استفاده از روش نقطه میانی مقدار تقریبی $\int_1^{11} \frac{dx}{x^2 - 1}$ را با انتخاب $h = 1$ به دست آورید. (۴D)

۵. معادله $y' = x + y$ با شرط $y(0) = 1$ را در نظر بگیرید. با استفاده از روش اویلر و $h = 0.1$ ، تقریبی از جواب این معادله را تا تکرار پنجم محاسبه کنید. (۴D)

تعداد سوالات: نستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): نستی: ۴۰ تشریحی: ۵۰

نام درس: تاریخ و فلسفه ریاضی
 رشته تحصیلی / گد درس: آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۲)

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی (ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. اولین اثبات ریاضی در خصوص چه موضوعی و توسط چه کسی ارائه شده است؟
 - الف. ارشمیدس - حجم هرم
 - ب. اقلیدس - سطح دایره
 - ج. تالس - قطر دایره را نصف می‌کند.
 - د. اقلیدس - خطوط متوازی
۲. لوح پاپیروس مسکو مربوط به چه کشوری و در مورد چه موضوعی است؟
 - الف. بابل و قضیه فیثاغورس
 - ب. مصر - حجم هرم ناقص
 - ج. هند - حجم استوانه
 - د. مصر - حجم هرم
۳. فلسفه فیثاغورسیان بر چه فرضی استوار بوده است؟
 - الف. عددهای گویا مسبب کیفیات متنوع اخلاق آدمی‌اند.
 - ب. عددهای اصم نادر بوده و باید از آنها اجتناب کرد.
 - ج. هندسه مبین همه پدیده‌های طبیعی است.
 - د. عددهای صحیح مبین کیفیات متنوع اخلاق آدمی‌اند.
۴. رساله خوارزمی، ریاضیدان ایرانی، در باب چه موضوعی است؟
 - الف. هندسه
 - ب. حساب
 - ج. دستگاه شمار هندی
 - د. دستگاه شمار هندی - اسلامی
۵. روش افنا برای اولین بار جهت محاسبه کدامیک مورد استفاده قرار گرفت؟
 - الف. حجم هرم ناقص
 - ب. مساحت دایره
 - ج. مساحت بیضی
 - د. حجم استوانه
۶. «دکترین ریاضی» به چیزی اطلاق می‌شود؟
 - الف. مجموعه بنداشتی
 - ب. مجموعه عبارتهای اولیه
 - ج. مجموعه بنداشتی و نتایج آن
 - د. مجموعه بنداشتی و عبارتهای اولیه
۷. اولین عدد نا گویا از چه طریقی کشف گردید؟
 - الف. محاسبه مساحت دایره به شعاع واحد
 - ب. محاسبه قطر مربع به شعاع واحد
 - ج. محاسبه محیط دایره واحد
 - د. محاسبه قطر بیضی
۸. کدامیک از امور ذیل کار فلسفه است؟
 - الف. تبیین اختلافات مسائلی که به ظاهر مختلف‌اند.
 - ب. تبیین مشترکات مسائلی که به ظاهر مختلف‌اند.
 - ج. تبیین نتایج بنداشتهای یک تئوری
 - د. تبیین بنداشتهای یک تئوری

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۰ تشریحی: ۵۰

نام درس: تاریخ و فلسفه ریاضی
 رشته تحصیلی / گد درس: آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۲)

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۹. ذهنیت فلسفی چیست؟

الف. مقایسه نتایج یک موضوع علمی با موضوعات دیگر

ب. توسعه نتایج یک موضوع علمی

ج. شفاف سازی مبانی یک موضوع علمی و تسریع در نتایج آن

د. شفاف سازی یک موضوع علمی

۱۰. دیوید هیلبرت در کدام یک از فلسفه‌های ریاضی نقشی اساسی داشته است؟

الف. منطق گرایی ب. افلاطونگرایی ج. صورتگرایی د. نامگرایی

۱۱. ارتباط منطق‌های چند ارزشی و منطق دو ارزشی ارسطو کدام است؟

الف. ناقض یکدیگرند ب. مکمل یکدیگرند

ج. موازی یکدیگرند د. ارتباطی ندارند.

۱۲. اولین کسی که یک منطق سه ارزشی را ابداع کرد که بود؟

الف. آلونز و چرچ ب. لایبنیتز ج. فرگه د. برتراند راسل

۱۳. ذوات ریاضی در نظر صورتگرایان چگونه ذواتی هستند؟

الف. خالی از محتوا ب. با محتوا

ج. ذوات مجرد و خالی از محتوا د. ذوات مجرد و با محتوا

۱۴. مشکل اساسی عدد نویسی جمعی تکراری یونان باستان در چیست؟

الف. نوشتن اعداد بزرگ تقریباً غیر ممکن می‌شود. ب. فاقد صفر است.

ج. نمادهای مناسبی ندارد. د. نمادهای آن بسیار اندک‌اند.

۱۵. این گفته که «زبانها می‌میرند ولی اندیشه‌های ریاضی زنده می‌مانند» منسوب به چه کسی است؟

الف. گ. هاردی ب. برتراند راسل ج. اقلیدس د. ارشمیدس

۱۶. فلسفه ریاضی به بررسی کدام یک از موارد ذیل می‌پردازد؟

الف. عشق به حکمت ب. تحلیل منطق ریاضی

ج. قضیه‌های ریاضی چگونه اثبات می‌شوند. د. مبانی ریاضی بر چه چیزهایی قرار دارد.

۱۷. کدام گروه فلاسفه معتقدند که عدد π در آسمانها است؟

الف. صورتگرایان ب. نامگرایان ج. افلاطونگرایان د. شهودگرایان

۱۸. در بنیادها پئانو، مفاهیم اولیه (تعریف نشده) کدامند؟

الف. صفر، تالی، زوج مرتب ب. صفر، تالی، مجموعه

ج. صفر، تالی، عدد طبیعی د. عدد، تالی، مجموعه

۱۹. کشف دستگاه عدد نویسی ۶۰ گانه منسوب به کدام تمدن باستانی است؟

الف. بابل ب. مصر ج. چین د. یونان

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۴۰ تشریحی: ۵۰

نام درس: تاریخ و فلسفه ریاضی
 رشته تحصیلی / گد درس: آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۲)

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۲۰. سه مسأله مشهور تاریخی ریاضی کدامند؟
- الف. مساحت بیضی، مساحت دایره، خط مماس، هذلولی
 ب. محیط بیضی، خط مماس، هذلولی
 ج. تثلیث زاویه، تربیع دایره و تضعیف مکعب
 د. تثلیث زاویه، تربیع مثلث و تضعیف مکعب

سوالات تشریحی

- یک منطق سه ارزشی ساخته و جداول آن را رسم کنید. (برای ۷، ۸، ۹) (۲ نمره)
- پایپروس مسکو در مورد چیست در سه سطر توضیح دهید. (۱۵ نمره)
- کتاب اقلیدس تحت عنوان «مبانی» در باب چیست؟ اهمیت این کتاب را به لحاظ تاریخی و ریاضی توضیح دهید. (۲ نمره)
- تفاوت‌های دیدگاه‌های فلسفی صورتگرایی و افلاطونگرایی را در خصوص ذوات ریاضی در حداکثر ۵ سطر توضیح دهید. (۲ نمره)
- ذوات مجرد را توضیح داده و مثالهایی ریاضی و غیر ریاضی از آن ارائه دهید. (۱۵ نمره)

نام درس: طراحی و مطالعه مسائل یادگیری آموزش
رشته تحصیلی/گد درس: آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۴

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

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

امام خمینی (ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. کدام یک از اهداف زیر جزء اهداف تربیتی ریاضی است؟
 - الف. نقش ریاضیات در شناخت طبیعت و جهان
 - ب. نقش ریاضیات در تربیت فکر
 - ج. نقش ریاضیات در تأمین آینده و فرد
 - د. نقش ریاضیات در ارتقاء سطح فرهنگی
۲. اینکه برنامه های آموزشی دانش آموزان باید بتواند آنها را قادر سازد که ((انواع مختلفی از استدلال و روش های برهان را انتخاب و از آن استفاده کنند)) بیانگر چه نوع هدفی است؟
 - الف. دانشی
 - ب. مهارتی
 - ج. بینشی
 - د. دانشی - مهارتی
۳. مهمترین رکن حل یکی مسئله ریاضی کدام است؟
 - الف. طرح نقشه ای برای حل مسئله
 - ب. درک مسئله
 - ج. حل مسئله
 - د. نتیجه مسئله
۴. اقتصاد ما برای به جریان افتادن نیاز به چه نگرشی دارد؟
 - الف. ایجاد شغل هایی که احتیاج به کارگرانی باتواناییهای انسانی بالا دارد
 - ب. بهادادن به تولید محصولات داخلی
 - ج. هوشمندانه تر کار کردن مهم تر از سخت کوشی است.
 - د. استخدام افرادی که آماده شده اند تا در برابر ایده های جدید مقاومت کنند.
۵. نکته مهم در طراحی چارچوب هایی در امر ارزشیابی چیست؟
 - الف. فرآیند ارزشیابی باید تعیین کننده محتوای آموزشی باشد که دانش آموزی بایست فراگیرد
 - ب. برنامه تحصیلی در خدمت ارزشیابی است
 - ج. آموزش و یادگیری کارفرمای ارزشیابی است
 - د. اهمیت ارزشیابی به مثابه پیچ و مهره آخر برنامه تحصیلی است
۶. یادگیری و آموزش مؤثر فصل مشترک چه عواملی در دبیر است؟
 - الف. دانش تخصصی و موضوعی - دانش حرفه ای - ارزشیابی حرفه ای
 - ب. ارزیابی درس های قبلی - دانش تخصصی و موضوعی - دانش حرفه ای
 - ج. دانش تخصصی و موضوعی - دانش حرفه ای - شخصیت آموزشی
 - د. ارزیابی درس های قبلی - دانش تخصصی و موضوعی - شخصیت آموزشی
۷. در مدارس مقدماتی قدیم (مکتب خانه های خصوصی) چه موضوعاتی تدریس می شد؟
 - الف. خواندن و نوشتن - تفسیر نهج البلاغه - نامه نگاری - ادبیات عمومی - خوش خط نوشتن - حساب و هندسه
 - ب. ادبیات عمومی - علم نجوم - خوش خط نوشتن - خواندن و نوشتن - نامه نگاری - حساب و هندسه
 - ج. خوش خط نوشتن - ادبیات عمومی - آموزش مفاهیم و قواعد عربی - نامه نگاری - چهار عمل اصلی - خواندن و نوشتن
 - د. خواندن و نوشتن - نامه نگاری - حساب و هندسه - خوش خط نوشتن - ادبیات عمومی - فرائد قرآن مجید

نام درس: طراحی و مطالعه مسائل یادگیری آموزش
 رشته تحصیلی: گد درس: آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۴

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

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۸. منظور برنامه ریزان آموزشی از اهداف عینی چیست؟

- الف. اهداف شهودی
 ج. تقسیم اهداف جزئی به جزئی تر
 ب. تقسیم اهداف کلی به جزئی
 د. اهداف کلی

۹. مطالعه معلم از کتاب درسی چگونه مطالعه ای است؟

- الف. جهت یادگیری و یادآوری مطالب
 ج. مطالعه ای معمولی است
 ب. جهت آشنا شدن به نکات قوت و ضعف رده خاص از محصلین
 د. جهت آماده سازی برای اجرای نقشی مهم به عنوان مدرس کتاب

۱۰. منظور از شخصیت آموزشی دبیران در کلاس درس چیست؟

- الف. توانایی آنها در جلب توجه کلاس و نگهداری آن
 ب. توانایی آنها در خصوص آموزش و یادگیری فعال
 ج. توانایی آنها در خصوص موضوعاتی که تدریس می کنند
 د. توانایی آنها در خصوص دانستن راه حل مسأله های مشکل تر
 ۱۱. در یک بررسی محتوایی هدف:

- الف. تشخیص اهداف جزئی موضوع مطرح شده است
 ب. دریافتن اشکالات محتوایی است
 ج. دریافتن آنکه متن درس تاچه اندازه برپایه یادگیری فعال است
 د. پاسخگویی به سؤالات احتمالی است

۱۲. وضع کننده هندسه تحلیلی و هندسه جبری کیست؟

- الف. راسل
 ب. وایتهد
 ج. دکارت
 د. فرگه

۱۳. در بحث رشد و تکثیر سلولها به کمک چه تابعی می توان تعداد سلولها را پس از زمانی معین تعیین نمود؟

- الف. نمایی
 ب. مثلثاتی
 ج. لگاریتمی
 د. ثابت

۱۴. آموزش مثلث خیام رابطه آن با بسط دو جمله ای جزو کدام یک از اهداف آموزش ریاضی است؟

- الف. کلی
 ب. عملی
 ج. عینی
 د. نظری

۱۵. هدف اصلی از برگزاری آزمون های ملی چیست؟

- الف. ارزیابی محصلین
 ج. تعیین استانداردهای آموزشی برپایه ملی
 ب. حفاظت از استانداردهای آموزشی برپایه ملی
 د. انتخاب دانشجویان دانشگاه ها

۱۶. در مورد ارزشیابی رسمی در طول یک دوره کدام گزینه درست است؟

- الف. نهادهای برگزار کننده سازمان های بیرون مدرسه هستند.
 ب. مراقبت از نیازهای یادگیری دانش آموزان
 ج. ابزار ارزشیابی عمدتاً شامل پرسش های چند گزینه ای است.
 د. مجموعه ای از دروس تحت یک آزمون مورد ارزشیابی قرار می گیرند.

نام درس: طراحی و مطالعه مسائل یادگیری آموزش
 رشته تحصیلی: کد درس: آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۴

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

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

۱۷. کدامیک از گزینه های زیر در مورد ارزشیابی های غیرمحموری درست است؟
- الف. نتیجه از این دیدگاه که در نتیجه کلی ارزشیابی مدرسه سهیم می باشد بسیار مهم است.
- ب. نمره به خودی خود اثر کمی بر گروه بندی محصلین دارد.
- ج. چون براساس نتیجه مسیر تربیتی فرد را می توان تصمیم سازی کرد نمره بسیار مهم است.
- د. نتیجه ارزش عمومی دارد.
۱۸. متخصصین آموزش ریاضی چند ویژگی برای ارزشیابی (محک های ارزشیابی) قائلند؟
- الف. ۲ ب. ۳ ج. ۴ د. ۵
۱۹. کدامیک از گزینه های زیر نقش ریاضیات در شناخت طبیعت و جهان را تشریح می کند؟
- الف. آشنایی مقدماتی با زیباشناختی ریاضیات
- ب. آماده سازی دانش آموز برای تحصیلات بعدی
- ج. آموزش ریاضی مورد نیاز برای مطالعه سایر موضوعات درسی
- د. پرورش قوه درک شهودی
۲۰. آلبرت انیشتاین تعلیم و تربیت را چگونه تعریف نمود؟
- الف. همان چیزی است که بعد از فراموش شدن همه آنچه در مدرسه یاد گرفته می شود برای فرد باقی می ماند
- ب. تصمیم پذیری و تعهد کاری و روح رقابت پذیری
- ج. انتقال مطالب به دانش آموز به صورت یکطرفه
- د. آموزشی که باعث شکوفایی استعداد های دانش آموز می شود

سوالات تشریحی

بارم هر سوال ۲ نمره می باشد.

۱. کار کلاسی دبیر در کلاس درس توسط چه تجربیات و دانش های حرفه ای پشتیبانی می شود آنها را نام برده و شرح دهید.
۲. نقش ریاضیات در تربیت فکری و نیز در شناخت طبیعت و جهان را به طور کامل نام ببرید.
۳. مهم ترین دلایل اینکه چرا اجرای آزمون های چند گزینه ای امری ملی و حتی فراملی تلقی می گردد را ذکر کنید.
۴. اصول ریاضیات مدرسه را نام برده و دو مورد را شرح دهید.
۵. مطالعه معلم قبل از کلاس درس چگونه مطالعه ای است؟ (شرح دهید)

نام درس: ریاضیات ۱ - ریاضیات مقدماتی
 رشته تحصیلی / گد درس: جغرافیا (طبیعی - برنامه ریزی - انسانی ۱۱۱۱۰۰۲)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰
 جغرافیا (برنامه ریزی شهری (جدید) - برنامه ریزی روستایی - ژئومورفولوژی - آب و هوا شناسی ۱۱۱۱۳۰۰)
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: -
 مجاز است.

امام خمینی (ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. تعداد زیر مجموعه های $A = \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$ کدام است؟

- الف. ۲ ب. ۴ ج. ۸ د. ۱

۲. مجموعه جواب نامعادله $2 + 3x < 5x + 6$ کدام است؟

- الف. $(-2, +\infty)$ ب. $[-2, 2]$ ج. $[-2, +\infty)$ د. $(-\infty, -2)$

۳. اگر A و B دو مجموعه باشند کدام رابطه درست است؟

- الف. $U' = U$ ب. $(A \cap B)' = A' \cap B'$
 ج. $\emptyset' = U$ د. $(A \cup B)' = A - B$

۴. به ازای چه مقادیری از a و b دو زوج مرتب $(a+b, -2)$ و $(4, a-b)$ مساوی می باشند؟

- الف. $b = 2, a = 2$ ب. $b = 3, a = 1$
 ج. $a = 4, b = 0$ د. $b = 4, a = 2$

۵. اگر $B(-1, 1)$ و $C(1, -3)$ آنگاه مختصات نقطه وسط پاره خط BC کدام است؟

- الف. $(0, -1)$ ب. $(-2, -1)$ ج. $(-2, -4)$ د. $(0, -4)$

۶. معادله خطی که از دو نقطه $(3, 4)$ و $(-5, 2)$ می گذرد کدام است؟

- الف. $x - 4y + 13 = 0$ ب. $4x + y + 3 = 0$
 ج. $x + 4y + 13 = 0$ د. $4x + y - 3 = 0$

۷. معادله خطی را بنویسید که شیب آن $-\frac{1}{4}$ و عرض از مبدأ آن $\frac{3}{4}$ باشد.

- الف. $y = -x + \frac{3}{4}$ ب. $y = -\frac{1}{4}x + \frac{3}{4}$

- ج. $y = \frac{3}{4}x - \frac{1}{4}$ د. $y = 3x - 1$

نام درس: ریاضیات ۱ - ریاضیات مقدماتی
 رشته تحصیلی / گد درس: جغرافیا (طبیعی - برنامه ریزی - انسانی ۱۱۱۱۰۰۲)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰
 جغرافیا (برنامه ریزی شهری (جدید) - برنامه ریزی روستایی - ژئومورفولوژی - آب و هوا شناسی ۱۱۱۱۳۰۰)
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: -
 مجاز است.

۸. فاصله دو خط با معادله های $x - y + 5 = 0$ و $x - y + 2 = 0$ کدام است؟

- الف. $\sqrt{2}$ ب. $\frac{7}{\sqrt{2}}$ ج. $\frac{3}{\sqrt{2}}$ د. $\sqrt{3}$

۹. کدام رابطه زیر تابع نمی باشد؟

- الف. $y - x^2 = 0$ ب. $y^2 = 1$
 ج. $y^2 = x^2 + 1$ د. $x^3 + y = 5$

۱۰. اگر $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & 0 \leq x < 2 \\ 1+x & 2 \leq x \leq 5 \end{cases}$ آنگاه مقدار $f(3)$ کدام است؟

- الف. $\sqrt{3}$ ب. ۲ ج. ۳ د. ۴

۱۱. اگر $f(x) = \sqrt{2x}$ و $g(x) = x^2 + 1$ ، آنگاه $g \circ f$ کدام است؟

- الف. $\sqrt{2(x^2 + 1)}$ ب. $\sqrt{2x^2 + 1}$
 ج. $2x + 1$ د. $2x^2 + 1$

۱۲. مقدار $\log_3^{\frac{1}{3}}$ کدام است؟

- الف. ۳- ب. ۳ ج. ۴ د. ۴-

۱۳. کدام یک از توابع زیر زوج است؟

- الف. $f(x) = x^3 + 1$ ب. $f(x) = \sin 3x$
 ج. $f(x) = e^x$ د. $f(x) = |x|$

نام درس: ریاضیات ۱ - ریاضیات مقدماتی
 رشته تحصیلی / گد درس: جغرافیا (طبیعی - برنامه ریزی - انسانی ۱۱۱۱۰۰۲)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰
 جغرافیا (برنامه ریزی شهری (جدید) - برنامه ریزی روستایی - ژئومورفولوژی - آب و هوا شناسی ۱۱۱۱۳۰۰)
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: —
 مجاز است.

۱۴. وارون تابع $f(x) = \frac{x+1}{x-1}$ کدام است؟

ب. $f^{-1}(x) = \frac{x-1}{x+1}$

الف. $f^{-1}(x) = \frac{x+1}{x-1}$

د. $f^{-1}(x) = \frac{1-x}{1+x}$

ج. $f^{-1}(x) = \frac{x+1}{1-x}$

۱۵. حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3}$ کدام است؟

د. -۱

ج. حد ندارد

ب. -۶

الف. ۶

۱۶. حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} [x]$ کدام است؟

د. -۱

ج. حد ندارد

ب. ۱

الف. ۲

۱۷. اگر تابع $f(x) = \begin{cases} 3x+2 & x \leq 4 \\ 2ax-2 & x > 4 \end{cases}$ در نقطه $x=4$ حد داشته باشد مقدار a کدام است؟

د. -۱

ج. ۰

ب. ۱

الف. ۲

نام درس: ریاضیات ۱ - ریاضیات مقدماتی
 رشته تحصیلی / گد درس: جغرافیا (طبیعی - برنامه ریزی - انسانی ۱۱۱۱۰۰۲)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰
 جغرافیا (برنامه ریزی شهری (جدید) - برنامه ریزی روستایی - ژئومورفولوژی - آب و هوا شناسی ۱۱۱۱۳۰۰)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: - مجاز است.

۱۸. حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{4x}$ کدام است؟

- الف. $\frac{3}{4}$ ب. ۳ ج. $\frac{4}{3}$ د. ۱

۱۹. حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{5x^3 - 3x}{2x + 1}$ کدام است؟

- الف. $+\infty$ ب. $\frac{5}{2}$ ج. ۵ د. ۵

۲۰. تابع $f(x) = \begin{cases} -1 & x < 0 \\ 0 & x = 0 \\ \sqrt{x} & x > 0 \end{cases}$ در نقطه $x = 0$ ،

- الف. پیوسته است
 ب. از راست پیوسته است
 ج. از چپ پیوسته است
 د. حد دارد

«سوالات تشریحی»

۱. مجموعه A دارای ۵۳ عضو و مجموعه B دارای ۴۵ عضو است که ۱۲ عضو آنها در A و B مشترک اند تعداد عضوهای مجموعه $A \cup B$ را بیابید. (۲ نمره)

۲. معادله خطوطی را بنویسید که از نقطه (۱ و ۱) می گذرند و

الف. با خط $y = 2x - 1$ موازی باشد. (۱ نمره)

ب. بر خط $y = x + 1$ عمود باشد. (۱ نمره)

نام درس: ریاضیات ۱ - ریاضیات مقدماتی
 رشته تحصیلی / گد درس: جغرافیا (طبیعی - برنامه ریزی - انسانی ۱۱۱۱۰۰۲)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰
 جغرافیا (برنامه ریزی شهری (جدید) - برنامه ریزی روستایی - ژئومورفولوژی - آب و هوا شناسی ۱۱۱۱۳۰۰)
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: - مجاز است.

۳. دامنه توابع زیر را تعیین کنید. (۲ نمره)

ب. $g(x) = \frac{\sqrt{3-x}}{\sqrt[3]{x^2-4}}$

الف. $f(x) = \frac{3x+1}{(x-1)(x+2)}$

۴. حدود توابع زیر را به دست آورید. (۲ نمره)

ب. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2}{e^x + \ln x}$

الف. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x}-2}{x-4}$

۵. مقادیر a و b را چنان تعیین کنید که تابع زیر در $(-\infty, +\infty)$ پیوسته باشد. (۲ نمره)

$$f(x) = \begin{cases} x & , x \leq 1 \\ ax+b & , 1 < x < 4 \\ 2x & , x \geq 4 \end{cases}$$

نام درس: ریاضی عمومی ۲
 رشته تحصیلی: گد درس: ریاضی کاربردی و محض (۱۱۱۱۰۳۴) - ریاضیات کاربردها (۱۱۱۱۳۰۸)
 علوم کامپیوتر ۸۹ - آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۸)
 گد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: مجاز است.
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

امام خمینی^(ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. دنباله $\{a_n\}$ با ضابطه $a_n = \frac{2n+1}{2n-1}$ در کدام شرط صدق می کند؟

الف. نزولی

ب. صعودی

ج. نه صعودی و نه نزولی

د. ثابت

۲. کدام یک از دنباله های زیر یک دنباله کوشی است؟

الف. $\{5^{n+1}\}$

ب. $\{(-1)^n\}$

ج. $\{a^n\} (0 < a < 1)$

د. $\{\cos n\}$

۳. فرض کنید دنباله $\{a_n\}$ با ضابطه $a_n = \frac{3a_{n-1} + 11}{9}$ داده شده باشد. در این صورت $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ برابر است با:

الف. $\frac{11}{9}$

ب. $\frac{11}{6}$

ج. $\frac{6}{11}$

د. $\frac{9}{11}$

۴. کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

الف. اگر $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ آنگاه سری $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ همگراست.

ب. سری هندسی $\sum_{n=1}^{\infty} a^n$ به ازاء هر a همگراست.

ج. اگر سری $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ همگرا باشد آنگاه سری $\sum_{n=-m}^{\infty} a_n$ و اگر است.

د. سری $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ همگراست اگر و فقط اگر

$$\forall \varepsilon > 0, \exists N, \forall n > N \quad \forall p \in \mathbb{N} \Rightarrow |a_{n+1} + a_{n+2} + \dots + a_{n+p}| < \varepsilon$$

۵. کدام یک از سری های زیر همگراست؟

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

ب. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt{n}}$

ج. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(\ln n)^p}$

د. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\log n!}$

نام درس: ریاضی عمومی ۲
 رشته تحصیلی/گد درس: ریاضی کاربردی و محض (۱۱۱۱۰۳۴) - ریاضیات کاربردها (۱۱۱۱۳۰۸)
 علوم کامپیوتر ۸۹ - آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۸)
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: مجاز است.

۶. اگر $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p} = A$ در این صورت مقدار $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^p}$ برابر است با:

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

۷. اگر $f(x) = e^x$ در این صورت بسط مک لورن تابع f عبارتست از:

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

۸. اگر $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ در این صورت ماتریس معکوس A عبارت است از $(adj A)$

ب. $\begin{pmatrix} 6 & -1 & -5 \\ 2 & -5 & 4 \\ 3 & -3 & -1 \end{pmatrix}$

الف. $\begin{pmatrix} 6 & 1 & -5 \\ -2 & -5 & 4 \\ -3 & 3 & -1 \end{pmatrix}$

د. $\begin{pmatrix} 6 & 1 & 5 \\ -2 & -5 & -4 \\ -3 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

ج. $\begin{pmatrix} -6 & 1 & -5 \\ -2 & -5 & 4 \\ 3 & 3 & -1 \end{pmatrix}$

۹. اگر $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ در این صورت $R(A)$ (رتبه ماتریس A) برابر است با:

- الف. ۳ ب. ۲ ج. ۱ د. صفر

۱۰. مجموعه $S = \{(x, y, 0) \mid x, y \in R\}$ یک زیر فضای برداری R^3 است. بُعد این فضای برداری برابر است با:

- الف. ۱ ب. ۲ ج. ۳ د. صفر

نام درس: ریاضی عمومی ۲
 رشته تحصیلی: گد درس: ریاضی کاربردی و محض (۱۱۱۱۰۳۴) - ریاضیات کاربردها (۱۱۱۱۳۰۸)
 علوم کامپیوتر ۸۹ - آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۸)
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰
 استفاده از: مجاز است.

۱۱. اگر $f: R^n \rightarrow R^n$ یک تابع خطی و f یک به یک باشد در این صورت:
 الف. $\dim \ker f = n$
 ب. $\dim \text{Rang } f = 0$

ج. $\dim \ker f = 0$
 د. $\dim \text{Rang } f \neq n$

۱۲. اگر $f: R^3 \rightarrow R^3$ یک تبدیل خطی با ماتریس $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ باشد در این صورت مقادیر ویژه f عبارتند از:
 الف. $\lambda = 0$
 ب. $\lambda = -1$
 ج. $\lambda = \pm 1$
 د. $\lambda = 1$

۱۳. معادله استوانه‌ای که هادی آن $C: \begin{cases} y = 4x^2 \\ z = 0 \end{cases}$ و مولد آن خط $x = y = z$ باشد، عبارت است از:

الف. $4x^2 + 4z^2 = y$
 ب. $4x^2 + 4y^2 + z = 0$

ج. $4x^2 + 4z^2 - 8xz - y + z = 0$
 د. $4x^2 + 4z^2 - 8xz = 0$

۱۴. هر گاه r عددی ثابت و مثبت باشد در این صورت نمودار معادله $P = r$ در دستگاه مختصات کروی عبارت است از:
 الف. نیم صفحه
 ب. مخروط
 ج. دایره
 د. کره

۱۵. مشتق تابع $f(x) = (e^{1-x^2}, \ln x, 1-x^2)$ در نقطه $x = \frac{1}{p}$ عبارت است از:

الف. $(\frac{3}{e^4}, 2, -\frac{3}{4})$
 ب. $(-e^4, 2, -1)$

ج. $(e^4, 2, -\frac{3}{4})$
 د. وجود ندارد

۱۶. مکان ذره‌ای در لحظه t عبارتست از $R(t) = re^t i + re^{-t} j$. در این صورت مسیر حرکت این متحرک روی کدام یک از منحنی‌های زیر است؟

الف. $y = x$
 ب. $y = -x$
 ج. $y = \frac{1}{4}x$
 د. $y = \frac{4}{x}$

۱۷. انحناء منحنی C با معادلات پارامتری $\begin{cases} x = 3 \cos t \\ y = 4 \sin t \end{cases}$ در لحظه $t = 0$ برابر است با:

الف. ۳
 ب. $\frac{16}{3}$
 ج. $\frac{3}{16}$
 د. ۱۶

نام درس: ریاضی عمومی ۲
 رشته تحصیلی: / کد درس: ریاضی کاربردی و محض (۱۱۱۱۰۳۴) - ریاضیات کاربردها (۱۱۱۱۳۰۸)
 علوم کامپیوتر ۸۹ - آمار و کاربردها (۱۱۱۱۳۰۸)
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: مجاز است.

۱۸. اگر منحنی f توسط طول قوس پارامتری شده باشد در اینصورت:

الف. $\frac{df}{ds} \neq 0$ ب. $\frac{ds}{dt} = 0$ ج. $|\frac{df}{ds}| = 1$ د. $|\frac{ds}{dt}| = 1$

۱۹. اگر بردار موضع متحرکی به صورت $f(t) = (a \cos t, a \sin t, bt)$ $t \in R$ باشد در این صورت بردار شتاب

الف. $(-a \cos t, -a \sin t, 0)$ ب. $(a \cos t, a \sin t, b)$ ج. $(-a \cos t, a \sin t, b)$ د. $(a \cos t, -a \sin t, b)$

۲۰. اگر مسیر متحرکی به صورت $f(t) = ti + tj + t^2k$ ($t \in R$) باشد، ماکزیمم انحناء مسیر در لحظه $t = 0$ عبارتست از:

الف. ۱ ب. ۲ ج. صفر د. $\frac{1}{2}$

سوالات تشریحی

۱. شعاع و فاصله همگرایی سری توان $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^{2n-1}}{2n-1}$ را تعیین کنید. (۲ نمره)

۲. مقادیر ویژه و بردارهای ویژه تبدیل خطی $f: R^3 \rightarrow R^3$ با ماتریس $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 0 \\ -2 & 1 & -2 \\ 0 & -2 & 0 \end{pmatrix}$ را بدست آورید. (۲ نمره)

۳. اگر خط D روی صفحه xoy و موازی با محور x ها، حول محور x ها دوران کند، یک استوانه حاصل می شود. معادله این استوانه را بنویسید. (۲ نمره)

۴. معادله دایره انحناء منحنی $y = e^x$ را در نقطه $A(0,1)$ بدست آورید. (۲ نمره)

۵. بردار یکه قائم و مولفه های مماس و قائم شتاب متحرک با ضابطه

$f(t) = a(\cos t + t \sin t)i + a(\sin t - t \cos t)j$ $\frac{\pi}{2} \leq t \leq \pi$ را بدست آورید. (۲ نمره)