



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

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ : تشریحی : ۵

عنوان درس : روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی / کد درس : مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۱۵۱۷۹ - ، مهندسی مکانیک-ساخت و تولید، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی خودرو، مهندسی رباتیک، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی متالورژی و مواد- متالورژی صنعتی، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۵۱۱۰۷۵ - ، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی ۱۵۱۱۰۷۶ - ، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۵۱۱۰۸۰

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- بسط عدد $\frac{3}{7}$ در مبنای ۲ کدام است؟
 ۱. 0.011 ۲. 0.110 ۳. 0.001 ۴. 0.101
- ۲- عدد ۹۹.۹۸ به عنوان تقریبی از عدد ۱۰۰ چند رقم با معنای درست دارد؟
 ۱. ۱ رقم ۲. ۲ رقم ۳. ۳ رقم ۴. ۴ رقم
- ۳- تعداد ریشه های حقیقی معادله $x^2 - \sin x - 1 = 0$ کدام است؟
 ۱. صفر ۲. ۱ ۳. ۲ ۴. ۳
- ۴- برای یافتن ریشه سوم عدد a با روش نیوتن کدام یک از دنباله های زیر مناسب است؟
 ۱. $x_{n+1} = \frac{1}{3}(2x_n - \frac{a}{x_n^3})$ ۲. $x_{n+1} = \frac{1}{3}(2x_n + \frac{a}{x_n^3})$ ۳. $x_{n+1} = \frac{1}{3}(2x_n + \frac{a}{x_n^2})$ ۴. $x_{n+1} = \frac{1}{3}(2x_n - \frac{a}{x_n^2})$
- ۵- اگر α ریشه ساده معادله $f(x) = 0$ باشد و $f'(\alpha)f''(\alpha) \neq 0$ آنگاه مرتبه همگرایی روش نیوتن کدام است؟
 ۱. ۱ ۲. ۲ ۳. حداقل ۲ ۴. ۳
- ۶- مقادیر جدول زیر از تابع $f(x)$ استخراج شده است. مقدار تابع f به ازای $x = 2$ کدام است؟

x_i	0	1	3	5	6
f_i	7	6	28	122	211

 ۱. ۱۰ ۲. ۱۱ ۳. ۱۲ ۴. ۱۱.۵



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

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ : تشریحی : ۵

عنوان درس : روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/گد درس : مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۱۵۱۷۹ - ، مهندسی مکانیک-ساخت و تولید، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی خودرو، مهندسی رباتیک، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی متالورژی و مواد- متالورژی صنعتی، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۵۱۱۰۷۵ - ، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی ۱۵۱۱۰۷۶ - ، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۵۱۱۰۸۰

۷- تابع $\cos(x)$ را با کدام طول گام h باید جدول بندی کرد تا خطای حاصل از درونیابی خطی نابیشتر از $\frac{1}{2} \times 10^{-4}$ شود؟

۱. ۰.۰۱ ۲. ۰.۰۱۵ ۳. ۰.۰۰۲ ۴. ۰.۰۰۴

۸- برای تابع جدولی زیر مقدار $f[x_1, x_2, x_3]$ کدام است؟

x_i	-1	1	2	3
f_i	-1.2	3.2	1.2	31.2

۱. ۱۶ ۲. -۲ ۳. ۳۰ ۴. ۲.۲

۹- اگر x_0, x_1, \dots, x_5 نقاط متساوی الفاصله با طول گام یک باشند، آنگاه $f[x_0, x_1, \dots, x_5]$ با کدام گزینه برابر است؟

۱. $\Delta^6 f_0$ ۲. $\Delta^5 f_0$ ۳. $\frac{\Delta^6 f_0}{6!}$ ۴. $\frac{\Delta^5 f_0}{5!}$

۱۰- در فرمول $f'(x_i) \approx \frac{f_{i+1} - f_{i-1}}{2h}$ قدر مطلق جمله مناسب در عبارت خطا کدام است؟

۱. $|f_i'''| \frac{h^3}{6}$ ۲. $|f_i'''| \frac{h^3}{3}$ ۳. $|f_i''| \frac{h^2}{2}$ ۴. $|f_i'''| \frac{h^2}{6}$

۱۱- تابع جدولی زیر مفروض است، با روش سیمسون برآورد $\int_0^6 f(x) dx$ کدام است؟

x_i	0	0.5	1	2	3	4	5
f_i	1	0	1	2	4	0	2

۱. $\frac{19}{3}$ ۲. $\frac{20}{3}$ ۳. $\frac{21}{3}$ ۴. $\frac{22}{3}$



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۱۵۱۷۹ - مهندسی مکانیک-ساخت و تولید، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی خودرو، مهندسی رباتیک، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی متالورژی و مواد - متالورژی صنعتی، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۵۱۱۰۷۵ - مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی ۱۵۱۱۰۷۶ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۵۱۱۰۸۰

۱۲- روش دو نقطه ای گوس از نظر دقت با کدام یک از روش های زیر قابل مقایسه است؟

۱. دوزنقه ای
۲. سیمپسون
۳. روش نقطه میانی
۴. پنج نقطه ای نیوتن-کوتز

۱۳- تقریبی از $\int_0^1 x^2 dx$ به روش نقطه میانی با $h=0.2$ کدام است؟

۱. 0.31
۲. 0.35
۳. 0.30
۴. 0.33

۱۴- اگر فرمول انتگرال گیری زیر برای توابع چند جمله ای با بیشترین درجه ممکن دقیق باشد، کدام گزینه صحیح است؟

$$\int_{-1}^1 f(x) dx = w_1 f(1) + w_2 f(0) + w_3 f(-1)$$

۱. $w_1 = w_2 = \frac{1}{3}, w_3 = \frac{4}{3}$
۲. $w_1 = w_3 = \frac{1}{3}, w_2 = \frac{4}{3}$
۳. $w_1 = w_2 = w_3 = \frac{1}{3}$
۴. $w_2 = w_3 = \frac{1}{3}, w_1 = \frac{4}{3}$

۱۵- مقدار تقریبی $y(0.1)$ را برای معادله $\begin{cases} y = \dot{x} + y \\ y(0) = 1 \end{cases}$ به روش رانگ کوتای مرتبه دوم به ازای $h=0.1$ بیابید؟

۱. 1.1
۲. 1.11
۳. 1.2
۴. 1.21

۱۶- از کدام روش زیر می توان برای محاسبه ماتریس معکوس استفاده کرد؟

۱. ژاکوبی
۲. حذفی گوس
۳. گوس جردن
۴. گوس سایدل

۱۷- ماتریس $A = \{a_{ij}\}$ داده شده است، اگر $|a_{ij}| > \sum |a_{ij}|$ باشد و $i, j = 1, 2, \dots, n, i \neq j$

۱. ماتریس A یقیناً معکوس پذیر است.
۲. ماتریس A منفرد است.
۳. دستگاه $AX = b$ جواب ندارد.
۴. دستگاه $AX = b$ بی نهایت جواب دارد.



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۱۵۱۷۹ - مهندسی مکانیک-ساخت و تولید، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی خودرو، مهندسی رباتیک، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی متالورژی مواد- متالورژی صنعتی، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۵۱۱۰۷۵ - مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی ۱۵۱۱۰۷۶ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۵۱۱۰۸۰

۱۸-

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 4 & 5 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

کدام است؟ (تا

با استفاده از روش توانی و با بردار اولیه $X^{(0)} = [1, 1, 1]^T$ بزرگترین مقدار ویژه ماتریس

۲ تکرار)

۴. 8.3

۳. 7.2

۲. صفر

۱. 5.9

۱۹- اگر ماتریس های A و B دارای رابطه $B = A^3 - 2A$ باشند و مقادیر ویژه A برابر $1, -1, 2$ باشند آنگاه مقادیر ویژه B کدامند؟

۴. -3, 1, 4

۳. 3, -1, 4

۲. 2, -1, 4

۱. -1, 1, 4

۲۰- خط کمترین مربعات برای نقاط زیر برابر کدام گزینه است؟

x_i	-2	0	2
y_i	-4	3	4

۴. $y = 2x - 1$

۳. $y = 2x + 1$

۲. $y = x - 2$

۱. $y = x + 2$

سوالات تشریحی

۱- معادله $x^2 e^x - 1 = 0$ ریشه ای در بازه $[0, 1]$ دارد. پس از تحقیق مناسب بودن $g(x)$ ، تقریبی از ریشه مثبت معادله را به روش تکرار ساده و با فرض $x_0 = 0.7$ طوری بیابید که $|f(x_n)| \leq 5 \times 10^{-3}$ باشد.

۲- ابتدا چند جمله ای درونیاب لاگرانژ را برای تابع جدولی زیر بدست آورید. سپس مقدار تقریبی $f(1)$ را محاسبه نمایید.

x_i	-1	0	2
f_i	2	3	7



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

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ : تشریحی : ۵

عنوان درس : روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/گد درس : مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۱۵۱۷۹ -، مهندسی مکانیک-ساخت و تولید، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی خودرو، مهندسی رباتیک، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی عمران، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی متالورژی و مواد - متالورژی صنعتی، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا ۱۵۱۱۰۷۵ -، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی ۱۵۱۱۰۷۶ -، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۵۱۱۰۸۰

نمره ۱،۴۰

۳- برای محاسبه انتگرال $\int_0^1 x \sin x dx$ به روش ذوزنقه ای مرکب، تعداد زیر بازه ها چقدر انتخاب شود بطوریکه خطای آن کمتر از 10^{-2} گردد.

نمره ۱،۴۰

۴- تقریبی از $y(0.5)$ را برای معادله دیفرانسیل $\begin{cases} y' = -y + t + 1 \\ y(0) = 1 \end{cases}$ با استفاده از روش بسط تیلور مرتبه ۲ و انتخاب $h = \frac{1}{2}$ بدست آورید.

نمره ۱،۴۰

۵- الف) دستگاه معادلات خطی زیر را به روش ژاکوبی با ۲ تکرار وبا انتخاب $x^{(0)} = (0,0,0)$ طوری حل کنید که همگرایی آن تضمین شود. (کلیه محاسبات را تا ۲ رقم اعشار گرد کنید)

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 = -5 \\ 2x_1 + x_2 - 5x_3 = 4 \end{cases}$$

ب) اگر معادله مشخصه ماتریس A برابر با $\lambda^2 - 5\lambda + 4 = 0$ باشد در این صورت معادله مشخصه A^{-1} را بیابید.