

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: - مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۰۷۵
(مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی)، مهندسی مدیریت پروژه (چندبخشی)، مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی ریاتیک، مهندسی، - ۱۱۱۵۱۷۹
برق-کنترل، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی عمران، مهندسی مکانیک، مهندسی خودرو، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی متالورژی مواد- متالورژی صنعتی، مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک(گرایش طراحی کاربردی) ۱۵۱۱۰۷۵ - مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن - بهره برداری مهندسی پزشکی - بیومکانیک، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال ۱۵۱۱۰۸۰، ۱۵۱۱۰۷۶ -

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- عددگویای مربوط به بسط اعشاری 15.237 برابری کدام گزینه است؟

- ۱. $\frac{15085}{99}$
- ۲. $\frac{15058}{99}$
- ۳. $\frac{15085}{990}$
- ۴. $\frac{15058}{990}$

۲- هرگاه $A = 8.00$ و $a = 7.997$ تقریبی از A باشد تعداد ارقام با معنای درست a برابر است با:

- ۱. ۱
- ۲. ۲
- ۳. ۳
- ۴. صفر

۳- کدامیک از معادله های بازگشتی زیر $\sqrt{3}$ را با استفاده از روش نیوتن محاسبه می کند؟

- ۱. $x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{3}{x_n} \right)$
- ۲. $x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n - \frac{3}{x_n} \right)$
- ۳. $x_{n+1} = \frac{1}{3} \left(2x_n + \frac{3}{x_n} \right)$
- ۴. $x_{n+1} = \frac{1}{3} \left(2x_n - \frac{3}{x_n} \right)$

۴- معادله $x = \sin 2x$ در بازه $\left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2} \right]$ دارای یک ریشه مثبت است. مقدار x_1 به روش نابجایی کدام است؟

- ۱. $\frac{\pi}{\pi+2}$
- ۲. $\frac{\pi}{\pi+4}$
- ۳. $\frac{2\pi}{\pi+2}$
- ۴. $\frac{2\pi}{\pi+4}$

۵- اگر α ریشه ساده معادله $x = g(x)$ و $g'(\alpha) \neq 0$ باشد آنگاه مرتبه همگرایی روش تکرار ساده (نقطه ثابت) عبارت است از:

- ۱. ۱
- ۲. حداقل ۱
- ۳. ۲
- ۴. حداقل ۲

۶- تعداد ریشه های حقیقی معادله $x \ln x = 1$ کدام است؟

- ۱. صفر
- ۲. ۱
- ۳. ۲
- ۴. ۳

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۰۷۵ -
 مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی)، مهندسی مدیریت پروژه (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۷۹ -
 مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی ریاتیک، مهندسی
 برق-کنترل، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی عمران، مهندسی مکانیک، مهندسی خودرو، مهندسی پلیمر - صنایع
 پلیمر، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی متالورژی مواد- متالورژی صنعتی، مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک(گرایش
 طراحی کاربردی) ۱۵۱۱۰۷۵ - مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن - بهره برداری
 ۱۵۱۱۰۷۶ - مهندسی پزشکی - بیومکانیک، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال ۱۵۱۱۰۸۰

۷- درجه چند جمله ای درونیاب این تابع جدولی کدام است؟

x_i	-2	-1	0	3
f_i	16	1	0	81

۱. ۱ ۲. ۲ ۳. ۳ ۴. حداکثر سه

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

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

۱. ۲- ۲. ۱- ۳. ۱ ۴. ۴

۹- تابع جدولی زیر را در نظر بگیرید:

x_i	-2	-1	0	1
f_i	1	0	2	-1

مقدار تقریبی $f(-\frac{3}{2})$ با استفاده از چند جمله ای های درونیاب درجه دوم برابر است با:

۱. $\frac{1}{8}$ ۲. $\frac{1}{4}$ ۳. $\frac{3}{8}$ ۴. $\frac{3}{4}$

۱۰- اگر $f(x) = x^{n+1}$ چه شرطی لازم است تا چند جمله ای درونیاب f در نقاط x_0, x_1, \dots, x_n درجه ای کمتر از n داشته باشد؟

۱. نقاط متساوی الفاصله باشند. ۲. $\sum_{i=0}^n x_i = 0$

۳. $\prod_{i=0}^n x_i = 0$ ۴. $\sum_{i=0}^n x_i = n$

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۰۷۵ -
 مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی)، مهندسی مدیریت پروژه (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۷۹ -
 مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی رباتیک، مهندسی برق-کنترل، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی عمران، مهندسی مکانیک، مهندسی خودرو، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی متالورژی مواد- متالورژی صنعتی، مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک(گرایش طراحی کاربردی) ۱۵۱۱۰۷۵ -
 مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن - بهره برداری ۱۵۱۱۰۷۶ -
 مهندسی پزشکی - بیومکانیک، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال ۱۵۱۱۰۸۰

۱۱- روش نقطه میانی در محاسبه انتگرال به روش عددی برای چه توابعی دقیق است؟

۱. توابع مثلثاتی

۲. توابع خطی

۳. توابع چند جمله ای با درجه حداکثر ۲

۴. توابع چند جمله ای با درجه حداکثر ۳

۱۲- اگر مقدار تقریبی $f(x)$ را از فرمول $\frac{f(x+h) - f(x-h)}{2h}$ تخمین بزنیم، خطاب برشی برابر است با:
 ۱. $\frac{f''(c)}{6} h^2$ ۲. $-\frac{f'''(c)}{6} h^2$ ۳. $-\frac{f''(c)}{6} h^2$ ۴. $\frac{f'''(c)}{6} h^2$

۱۳- اگر فرمول انتگرال گیری زیر برای چند جمله ای های تا درجه ۲ دقیق باشد، کدام گزینه صحیح است؟

$$\int_0^h f(\sqrt{x}) dx \approx w_1 f(0) + w_2 f'(0) + w_3 f(h)$$

 ۱. $w_1 = -\frac{1}{2}, w_2 = \frac{2}{3} h^{\frac{3}{2}}, w_3 = \frac{1}{2}$ ۲. $w_1 = h - \frac{1}{2}, w_2 = \frac{2}{3} h^{\frac{3}{2}} - \frac{h}{2}, w_3 = \frac{1}{2}$

 ۳. $w_1 = -\frac{1}{2}, w_2 = \frac{2}{3} h^{\frac{3}{2}}, w_3 = h + \frac{1}{2}$ ۴. $w_1 = h - \frac{1}{2}, w_2 = \frac{1}{2} h^{\frac{3}{2}} - h, w_3 = \frac{1}{2}$

 ۱۴- تابع جدولی و انتگرال پذیر f بصورت زیر داده شده است، تقریبی از $\int_0^3 f(x) dx$ به قاعده سیمپسون برابر است با:

x_i	0	0.5	1	2	3
f_i	1	1.5	2	2.5	3

۱. 10.5 ۲. 8 ۳. 6.5 ۴. 4

 ۱۵- مقدار تقریبی $y(1,1)$ را برای معادله دیفرانسیل $\begin{cases} y' = 3x^2 y \\ y(1) = 2 \end{cases}$ به روش اویلر به ازای $h = 0.1$ بیابید؟

۱. 1.4 ۲. 1.8 ۳. 2.2 ۴. 2.6

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۰۷۵ -
 مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی)، مهندسی مدیریت پروژه (چندبخشی) (چندبخشی)
 ۱۱۱۵۱۷۹ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی رباتیک، مهندسی
 برق-کنترل، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی عمران، مهندسی مکانیک، مهندسی خودرو، مهندسی پلیمر - صنایع
 پلیمر، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی متالورژی مواد- متالورژی صنعتی، مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک(گرایش
 طراحی کاربردی) ۱۵۱۱۰۷۵ - مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن - بهره برداری
 ۱۵۱۱۰۷۶ - مهندسی پزشکی - بیومکانیک، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال ۱۵۱۱۰۸۰

۱۶- همگرایی در روش تکرار ژاکوبی برای حل دستگاه $AX = b$ که در آن $A = \begin{bmatrix} 5 & 1 & 1 \\ 1 & 5 & 1 \\ 1 & 1 & 5 \end{bmatrix}$ کدام است؟

۱. هیچ گاه برقرار نیست.
 ۲. برای برخی مقدار اولیه x_0 برقرار نیست.
 ۳. همواره برقرار است.
 ۴. تنها در زمانی که $b = 0$ باشد، همواره برقرار است.

۱۷- اگر معادله مشخصه ماتریس A برابر $\lambda^2 - 5\lambda + 4 = 0$ باشد، معادله مشخصه ماتریس A^{-1} کدام است؟

۱. $\lambda^2 - 5\lambda + 4 = 0$
 ۲. $4\lambda^2 - 5\lambda + 1 = 0$
 ۳. $-\lambda^2 + 5\lambda + 4 = 0$
 ۴. $\frac{1}{\lambda^2} - \frac{5}{\lambda} + \frac{1}{4} = 0$

۱۸- مقادیر ویژه ماتریس $A = \begin{bmatrix} 3 & -2 & 4 \\ -2 & 5 & 7 \\ 4 & 7 & -6 \end{bmatrix}$ کدامند؟

۱. $2, 1 \pm i$
 ۲. $2, 2 \pm 2i$
 ۳. $i, 1 \pm i$
 ۴. همه مقادیر ویژه حقیقی هستند.

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

x_i	-2	-1	1	2
y_i	0	1	2	2

۱. $y = 2x + \frac{5}{4}$
 ۲. $y = 2x + \frac{4}{5}$
 ۳. $y = \frac{x}{2} + \frac{5}{4}$
 ۴. $y = \frac{x}{2} + \frac{4}{5}$

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۰۷۵ -
 مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی)، مهندسی مدیریت پروژه (چندبخشی) (چندبخشی)
 ۱۱۱۵۱۷۹ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی رباتیک، مهندسی
 برق-کنترل، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی عمران، مهندسی مکانیک، مهندسی خودرو، مهندسی پلیمر - صنایع
 پلیمر، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی متالورژی و مواد- متالورژی صنعتی، مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک(گرایش
 طراحی کاربردی) ۱۵۱۱۰۷۵ - مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن - بهره برداری
 ۱۵۱۱۰۷۶ - مهندسی پزشکی - بیومکانیک، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال ۱۵۱۱۰۸۰

۲۰- داده های زیر را برای برازش منحنی $y = \frac{B}{x+A}$ به کار میبریم، در این صورت (A, B) برابر است با:

x_i	0	1	2
y_i	3	2	1

۱. $(\frac{5}{6}, 3)$.۱
 ۲. $(\frac{6}{5}, 3)$.۲
 ۳. $(\frac{5}{3}, 2)$.۳
 ۴. $(\frac{3}{5}, 2)$.۴

سوالات تشریحی

۱- نشان دهید معادله $f(x) = 3^x - 1.39$ روی بازه $[0, 2]$ دارای ریشه منحصر به فرد است. سپس با استفاده از روش نیوتن-رافسون تقریبی از ریشه مورد نظر را با دقت $\varepsilon = 10^{-4}$ و معیار توقف $|x_n - x_{n-1}| < \varepsilon$ و با نقطه شروع $x_0 = 0$ بدست آورید.

۲- ابتدا چند جمله ای درونیاب لاگرانژ را برای تابع جدولی زیر بدست آورید. سپس مقدار تقریبی $f(0.5)$ را محاسبه نمایید.

x_i	-1	0	1
f_i	1	1	3

۳- برای محاسبه $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x \, dx$ به روش سیمپسون، طول گام h چقدر باشد بطوریکه خطای آن کمتر از 10^{-5} گردد.

۴- تقریبی از $y(0.2)$ را برای معادله دیفرانسیل $\begin{cases} y' = x + y \\ y(0) = 0 \end{cases}$ به روش رانگ کوتای مرتبه چهارم و انتخاب $h = 0.2$ بدست آورید.

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۰۷۵ -
 مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی)، مهندسی مدیریت پروژه (چندبخشی) (چندبخشی)
 ۱۱۱۵۱۷۹ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی ریاتیک، مهندسی
 برق-کنترل، مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی عمران، مهندسی مکانیک، مهندسی خودرو، مهندسی پلیمر - صنایع
 پلیمر، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی متالورژی مواد- متالورژی صنعتی، مهندسی شیمی، مهندسی مکانیک(گرایش
 طراحی کاربردی) ۱۵۱۱۰۷۵ - مهندسی راه آهن - جریه، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن - بهره برداری
 ۱۵۱۱۰۷۶ - مهندسی پزشکی - بیومکانیک، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال ۱۵۱۱۰۸۰

۵- الف) دستگاه معادلات خطی زیر را به روش گوس-سایدل با ۲ تکرار و با انتخاب $X^{(0)} = (1,1,1)$ طوری حل کنید ۱.۴۰ نمره
 که همگرایی آن تضمین شود. (محاسبات را تا چهار رقم اعشار گرد کنید)

$$\begin{cases} 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 30 \\ x_1 - 9x_2 + 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 + 6x_3 = 31 \end{cases}$$

ب) اگر معادله مشخصه یک ماتریس $A_{3 \times 3}$ بصورت $\lambda^3 + 6\lambda^2 - 10\lambda + 4 = 0$ باشد، معکوس A را بیابید.

