

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: 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، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی صنایع، 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- کدام گزینه در مورد خطاها درست نیست؟ (a و b دو عدد مثبت حقیقی هستند).

$$E(ab) \leq aE(b) + bE(a) \quad ۱.$$

$$\delta(ab) \leq \delta(a) + \delta(b) \quad ۲.$$

$$\delta(ab) \leq \max\{\delta(a), \delta(b)\} \quad ۳.$$

$$E(a-b) \leq E(a) + E(b) \quad ۴.$$

۲- در محاسبه تقریبی از  $e^x$  برای  $x \in [0,1]$  با دقت  $10^{-4}$ ، تعداد جملات لازم از سری تیلور حداقل چقدر است؟

۱. ۵      ۲. ۷      ۳. ۸      ۴. ۱۰

۳- اگر از روش تنصیف برای محاسبه ریشه مثبت معادله  $3xe^x = 1$  در بازه  $[0,1]$  با دقت چهار رقم اعشار استفاده شود، حداقل چند تکرار نیاز است؟

۱. ۱۴      ۲. ۱۵      ۳. ۱۹      ۴. ۱۷

۴- کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

۱. مرتبه همگرایی روش نیوتن - رافسون همواره برابر ۲ است.

۲. مرتبه همگرایی روش نیوتن - رافسون حداقل یک است.

۳. مرتبه همگرایی روش وتری (نابجایی) از ۲ کمتر است.

۴. در روش نقطه ثابت، اگر  $g'(\alpha) = 0$ ، مرتبه همگرایی حداقل ۲ است.

۵- اولین تقریب جواب معادله  $x^3 - 2x - 5 = 0$  به روش نیوتن با فرض  $x_0 = 2.1$  کدام است؟

۱. 2.095      ۲. 2.02      ۳. 1.5      ۴. 2.301

۶- با داده های جدولی زیر، مقدار تفاضلات تقسیم شده  $f[x_1, x_2]$  عبارتست از:  $i = 0, 1, 2, 3$

$$x_i = 5, 7, 11, 13$$

$$f_i = 150, 392, 1452, 2366$$

۱. 205      ۲. 265      ۳. 255      ۴. 305

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: 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، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی صنایع، 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

۷- تابع  $\cos x$  را با چه اندازه گام  $h$  باید جدول بندی کرد، تا خطای حاصل از درون یابی خطی ( $n=1$ ) آن از  $0.5 \times 10^{-4}$  بیشتر نشود؟

۱. 0.01      ۲. 0.015      ۳. 0.02      ۴. 0.04

۸- حاصل انتگرال  $\int_0^1 f(x)dx$  به روش سیمسون با فرض  $f(0)=1, f(0.25)=3, f(0.5)=4, f(0.75)=5, f(1)=8$  کدام است؟

۱. 4.08      ۲. 5.2      ۳. 3.5      ۴. 5.25

۹- برای تقریب انتگرال  $\int_{-1}^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$  کدام روش بهتر عمل می کند؟

۱. روش ذوزنقه ای      ۲. روش رامبرگ      ۳. روش سیمپسون      ۴. روش نقطه میانی

۱۰- در روش رانگ کوتای مرتبه ۴ برای هر گام محاسبه چند تابع لازم است؟

۱. ۱      ۲. ۳      ۳. ۴      ۴. ۵

۱۱- عبارت زیر برای تخمین مشتق دوم تابع  $y(x)$  در نقطه  $x_i$  دارای خطایی با ضریب..... است.

$$y_i'' = \frac{y_{i+1} - 2y_i + y_{i-1}}{h^2}$$

۱.  $h$       ۲.  $h^2$       ۳.  $h^3$       ۴.  $2h$

۱۲- اگر از روش اویلر برای حل معادله  $\begin{cases} y' = \frac{y}{x+y} \\ y(0)=1 \end{cases}$  با طول گام  $h=0.5$ ، استفاده شود،  $y(1)$  کدام است؟

۱. 1.125      ۲. 1.5      ۳. 2      ۴. 1.875

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: 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، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی صنایع، 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

۱۳- برای ماتریس  $A = \begin{pmatrix} 8 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & -1 \\ 1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ ،  $\|A\|_{\infty}$  کدام است؟

۱. ۱۱      ۲. ۶      ۳. ۱۲      ۴. ۳۰

۱۴- کدامیک از روشهای زیر جزو روشهای مستقیم حل دستگاه  $Ax = b$  نیست؟

۱. روش حذفی گاوس      ۲. روش تجزیه LR      ۳. روش گوس جردن      ۴. روش گاوس-سایدل

۱۵- جواب حاصل از روش گاوس - سایدل پس از یک مرحله با فرض  $X^{(0)} = (1,1,1)^t$  برای دستگاه زیر کدام است؟

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

۱. (3.25, 1.2, 3.8)      ۲. (3.25, 3.611, 3.9028)      ۳. (3.611, 3.25, 3.9028)      ۴. (3.25, 1.2, 2.4)

۱۶- معادله مشخصه ماتریس  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$  عبارتست از:

۱.  $\lambda^3 + 3\lambda + 4 = 0$       ۲.  $\lambda^3 - 4\lambda + 3 = 0$       ۳.  $\lambda^3 - 4\lambda^2 + 4\lambda - 5 = 0$       ۴.  $\lambda^3 - 5\lambda^2 - 4 = 0$

۱۷- شرط لازم اعمال روش ژاکوبی برای حل دستگاه  $AX = b$  کدام است؟

۱.  $a_{ii} \neq 0$       ۲.  $a_{ii} = 0$       ۳.  $a_{ij} = 0$       ۴.  $a_{ij} \neq 0$

۱۸- چند جمله ای درونیاب تابع جدولی زیر از درجه چند است؟

$f(0) = 1, f(1) = 2, f(2) = 5, f(3) = 10, f(4) = 17$

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: 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، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی صنایع، 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

۱۹- تعداد ضرب و تقسیم های روش حذفی گاوس تقریباً برابر است با:

$$\begin{array}{llll} ۱. \frac{n}{2} & ۲. \frac{n^2}{3} & ۳. 3n^2 & ۴. \frac{n^3}{3} \end{array}$$

۲۰- کدام گزینه درست نیست؟

۱. اگر ماتریس حقیقی  $A$  متقارن باشد، مقادیر ویژه آن حقیقی است.

۲. بردارهای ویژه متناظر با مقادیر ویژه متمایز، متعامد هستند.

۳. هر ماتریس در معادله سرشت نمایی خود صدق می کند.

۴. بردارهای ویژه یکتا هستند.

سوالات تشریحی

۱- نشان دهید کران بالای خطا روش تنصیف برای محاسبه جذر عدد مثبت  $a$ ،  $0 < a < 1$ ، بعد از مرحله  $n$  عبارتست از:  $\frac{1-a}{2^n}$  ۱.۴۰ نمره

۲- به روش نیوتن-رافسون ریشه مثبت معادله  $2 \sin x + x - 2 = 0$  را با فرض  $x_0 = 0.8$  تا سه رقم اعشار بدست آورید. (محاسبات را با ۳ رقم اعشار انجام دهید) ۱.۴۰ نمره

۳- بایک بار استفاده از قاعده رامبرگ با گام  $h = \frac{1}{4}$  حاصل انتگرال زیر را بدست آورید. ۱.۴۰ نمره

$$\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{x}{\sin x} dx$$

۴- چند جمله ای درونیاب تابع  $\sin(x)$  را در نقاط  $x_0 = 0, x_1 = 0.2, x_2 = 0.4, x_3 = 0.6, x_4 = 0.8, x_5 = 1$  بدست آورید و با استفاده از آن تقریبی از  $\sin(0.7)$  را تعیین کنید. ۱.۴۰ نمره



عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: 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، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی صنایع، 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

۱۰۴۰ نمره

۵- به روش ژاکوبی، تا ۳ تکرار، جواب دستگاه زیر را بدست آورید.

$$\begin{cases} 7x_1 - 4x_2 = 12 \\ -4x_1 + 12x_2 - 6x_3 = 0 \\ -6x_2 + 14x_3 = 0 \end{cases}, x^{(0)} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$