

سری سوال: یک

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 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 - نقشه برداری، مهندسی عمران، 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

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- اگر  $x = 1/41$  و خطای اندازه گیری آن  $0.1/0.1$  باشد، حداکثر خطای اندازه گیری  $f(x) = x \ln x$  کدام است؟

۱.  $3/43 \times 10^{-3}$       ۲.  $1/34 \times 10^{-2}$       ۳.  $4/84 \times 10^{-3}$       ۴.  $4/84 \times 10^{-1}$

۲- فرض کنید  $a$  و  $b$  به ترتیب مقادیر تقریبی اعداد مخالف صفر  $A$  و  $B$  بوده و  $e(a) = e(b)$  و  $|A| > |B|$  باشد. آنگاه دقت اندازه گیری  $A$  از  $B$  ...

۱. کمتر است.      ۲. نا کمتر است.      ۳. بیشتر است.      ۴. مساوی است.

۳- عدد  $0.01/0.01$  بسط کدامیک از اعداد زیر در مبنای ۲ است؟

۱.  $1/7$       ۲.  $1/3$       ۳.  $2/7$       ۴.  $2/3$

۴- دنباله تکرار روش نیوتن برای تعیین تقریبی از  $\sqrt[3]{a}$  کدام است؟

۱.  $x_{n+1} = \frac{4x_n^3 + a}{3x_n^2}$       ۲.  $x_{n+1} = \frac{2x_n^3 - a}{3x_n^2}$       ۳.  $x_{n+1} = \frac{2x_n^3 + a}{3x_n^2}$       ۴.  $x_{n+1} = \frac{2x_n^3 + a}{x_n^2}$

۵- اگر در روش تکرار ساده از تابع  $g(x) = \frac{1}{3} \left( x + \frac{6}{x} \right)$  برای محاسبه ریشه مثبت معادله غیرخطی  $f(x) = 0$  استفاده کنیم، دنباله بدست آمده به چه عددی همگراست؟

۱.  $\sqrt{2/3}$       ۲.  $\sqrt{3}$       ۳.  $\sqrt{2}$       ۴.  $\sqrt{3/2}$

۶- اگر  $f(x) = x^2 - 1/5x - 1$ ،  $x_1 = 1$  و  $x_2 = 1/5$  باشد، مقدار  $x_3$  از روش وتری کدام است؟

۱.  $1/25$       ۲.  $2$       ۳.  $2/25$       ۴.  $2/5$

۷- چند تکرار از روش تنصیف برای تعیین تقریبی از ریشه معادله  $f(x) = x + \cos x = 0$  در بازه  $(-1, 0)$  لازم است تا خطای آن از  $10^{-3}$  کمتر باشد؟

۱.  $7$       ۲.  $8$       ۳.  $10$       ۴.  $11$

سری سوال: ۱ یک

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 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 - نقشه برداری، مهندسی عمران، 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

۸- برای تابع جدولی زیر  $f[1, 2, 3]$  کدام است؟

$x_j$	۰	۱	۲	۳
$f_j$	۰	۱	۸	۲۷

۱. ۱۹      ۲. ۱      ۳. ۶      ۴. ۳

۹- تابع جدولی زیر مفروض است. اضافه کردن کدامیک از نقاط زیر به این مجموعه نقاط، چندجمله ای درونیاب را تغییر نمی دهد؟

$x_j$	-۱	۰	۱
$f_j$	۱	-۱	-۱

۱. (۲, ۲)      ۲. (-۲, ۲)      ۳. (۲, ۱)      ۴. (-۲, -۱)

۱۰- برای تابع جدولی داده شده،  $L_1(x)$  کدام است؟

$x_j$	۰	۱	۳	۶
$f_j$	۱	-۶	۴	۱۶۹

۱.  $\frac{x^2 - 9x + 18x}{10}$       ۲.  $\frac{x^2 - 10x + 27x - 18}{-18}$       ۳.  $\frac{x^2 - 9x + 18x}{-18}$       ۴.  $\frac{x^2 - 7x + 6x}{-10}$

۱۱- مقدار انتگرال  $\int_0^4 f(x)dx$  از روش سیمپسون و با توجه به داده های جدول زیر کدام است؟

$x_j$	۰	۱	۲	۳	۴
$f_j$	۴	۲	۰	۴	۲۰

۱. ۴۸      ۲. ۴۰      ۳. ۲۰      ۴. ۱۶

سری سوال: ۱ یک

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 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 - نقشه برداری، مهندسی عمران، 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- مقدار انتگرال  $\int_1^3 \frac{1}{1+x} dx$  از روش گاوس دونقطه ای کدام است؟

۱. ۳      ۲. ۰/۶۹۲۳      ۳. ۱/۰۹۰۹      ۴. ۱

۱۳- برای محاسبه انتگرال  $\int_{\pi}^{2\pi} \cos x dx$  به روش سیمسون، بازه انتگرالگیری را به چند بخش مساوی تقسیم کنیم تا حداکثر خطا  $10^{-4}$  باشد.

۱. ۱۰      ۲. ۱۱      ۳. ۱۲      ۴. ۱۳

۱۴- با استفاده از روش نقطه میانی و  $h=0/2$  انتگرال  $\int_1^2 (x^2 + x) dx$  کدام است؟

۱. ۰/۸۳      ۲. ۴/۱۵      ۳. ۱/۰۸      ۴. ۵/۴

۱۵- اگر نقاط زیر را با منحنی  $y = \frac{1}{Ax+B}$  برازش کنیم،  $(A, B)$  کدام است؟

$x_i$	-۱	۰	۱	۲
$f_i$	۱	۰/۵	۰/۲۵	۰/۲۵

۱.  $(1, 2/1)$       ۲.  $(2/1, 1)$       ۳.  $(3/2, 1/1)$       ۴.  $(1/1, 2/2)$

۱۶- اگر مقادیر ویژه ماتریس  $A$ ،  $\{3, 0, -2\}$  باشند مقادیر ویژه ماتریس  $A^{-1}$  کدام گزینه است؟

۱.  $\{\frac{1}{3}, 0, -\frac{1}{2}\}$

۲.  $\{3, 0, -2\}$

۳. بدون داشتن ماتریس  $A$  نمی توان مقادیر ویژه ماتریس  $A^{-1}$  را محاسبه کرد.

۴. ماتریس  $A$  معکوس ندارد. ( $A^{-1}$  وجود ندارد)

۱۷- درجه ی چندجمله ای درونیاب در نقاط  $(0, 2), (1, 0), (2, 14), (3, 35), (4, 74)$ ، کدام است؟

۱. ۶      ۲. ۵      ۳. ۴      ۴. ۳

سری سوال: ۱ یک

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 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 - نقشه برداری، مهندسی عمران، 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- کدام روش در صورت همگرایی از بقیه سریعتر است؟

۱. روش وتری      ۲. روش تصنیف      ۳. روش نابجایی      ۴. روش نیوتن

۱۹- اگر از روش اویلر برای حل معادله دیفرانسیل  $y' = \frac{y}{x+y}$  با شرط اولیه  $y(0) = 1$  استفاده کنیم، با انتخاب  $h = 0.5$

تقریبی از  $y(1)$  کدام است؟

۱.  $1/125$       ۲.  $1/5$       ۳.  $1/875$       ۴.  $2$

۲۰- برای یافتن جواب تقریبی معادله دیفرانسیل مرتبه اول  $\begin{cases} y' = f(x, y) \\ y(x_0) = y_0 \end{cases}$  کدام روش مرتبه همگرایی بزرگتری دارد؟

۱. روش اویلر      ۲. روش تیلور مرتبه ۳  
۳. روش رانگ-کوتای مرتبه چهار      ۴. روش رانگ-کوتای مرتبه دو

### سوالات تشریحی

۱- با استفاده از روش نابجایی تقریبی از ریشه ی معادله  $x^2 - 2^x = 0$  را در بازه  $[-1, 0]$  به گونه ای بیابید که  $|x_n - x_{n-1}| < 0.01$  باشد. ۱.۴۰ نمره

۲- جدول تفاضلات پیشرو را برای تابع جدولی زیر تشکیل دهید، سپس چند جمله ای درونیاب را بدست آورید. ۱.۴۰ نمره

$x_i$	-۱	۰	۱	۲	۳
$f_i$	-۱	۱/۲	۱/۴	-۰/۴	-۴/۲

۳- برای معادله دیفرانسیل مقدار اولیه  $\begin{cases} y' = x + 2y \\ y(1) = -1 \end{cases}$  تقریبی از  $y(1/1)$  را از روش رانگ-کوتای مرتبه چهار و با انتخاب  $h = 0.1$  بدست آورید. ۱.۴۰ نمره

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

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 - نقشه برداری، مهندسی عمران، 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

۱.۴۰ نمره

۴- دو تکرار از روش گوس-سایدل را برای تعیین تقریبی از جواب دستگاه زیر و با انتخاب  $x^{(0)} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  بیابید.

$$\begin{cases} 7x_1 - 4x_2 = 12 \\ -4x_1 + 12x_2 - 6x_3 = 0 \\ -6x_2 + 14x_3 = 0 \end{cases}$$

۱.۴۰ نمره

۵- تقریبی از  $\int_0^1 x \sin x dx$  را به روش دوزنقه ای به گونه ای بیابید که خطای آن از  $10^{-2}$  کمتر باشد.