

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

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 ۱۱۵۰۷۵  
( مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی)، مهندسی مدیریت پروژه (چندبخشی)، مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی ریاضیات، مهندسی، - ۱۱۵۱۷۹  
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 مهندسی پزشکی - بیومکانیک، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال ۱۵۱۱۰۸۰، ۱۵۱۱۰۷۶

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- عددگویای مربوط به بسط اعشاری 15.237 برابر 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  $\alpha$  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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

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

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

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

۰.۴ حداکثر سه

۳.۳

۲.۲

۱.۱

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

۴.۴

۱.۳

-۱.۲

-۲.۱

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:

۰.۴  $\frac{3}{4}$

۰.۳  $\frac{3}{8}$

۰.۲  $\frac{1}{4}$

۰.۱  $\frac{1}{8}$

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؟

۰.۲  $\sum_{i=0}^n x_i = 0$

۰.۱ نقاط متساوی الفاصله باشند.

۰.۴  $\sum_{i=0}^n x_i = n$

۰.۳  $\prod_{i=0}^n x_i = 0$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

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 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

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

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 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

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 با  $\lambda^2 - 5\lambda + 4 = 0$  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.  $y = \frac{x}{2} + \frac{4}{5}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

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

### 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.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

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

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 ۱۰۴۰ 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.