



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: - مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر

( 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  $15.\overline{237}$  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.  $x_{n+1} = \frac{1}{2}(x_n + \frac{3}{x_n})$       ۲.  $x_{n+1} = \frac{1}{2}(x_n - \frac{3}{x_n})$

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

۴- معادله  $x = \sin 2x$  در بازه  $[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}]$  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



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/ کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (د)

مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی)، مهندسی مدیریت پروژه (چندبخشی) (۱۱۵۱۷۹ - 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

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



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (د)

مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی)، مهندسی مدیریت پروژه (چندبخشی) (۱۱۵۱۷۹ - 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 چندجمله 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.  $w_1 = h - \frac{1}{2}, w_2 = \frac{2}{3} h^{\frac{3}{2}} - \frac{h}{2}, w_3 = \frac{1}{2}$

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

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

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

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

۴. 4

۳. 6.5

۲. 8

۱. 10.5

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؟

۴. 2.6

۳. 2.2

۲. 1.8

۱. 1.4



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/ کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (د)

مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی)، مهندسی مدیریت پروژه (چندبخشی) (۱۱۵۱۷۹ - 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  $\lambda^2 - 5\lambda + 4 = 0$  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.  $y = \frac{x}{2} + \frac{4}{5}$



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(د)

مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی)، مهندسی مدیریت پروژه (چندبخشی) (۱۱۱۵۱۷۹ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی ریاضیات، 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

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

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(د)

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

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.

محاسبات عددی ترم اول ۹۱-۹۲

ج	1
ج	2
الف	3
د	4
الف	5
ب.ب	6
ب.ب	7
د	8
الف	9
ب.ب	10
ب.ب	11
د	12
ب.ب	13
ج	14
د	15
ج	16
ب.ب	17
د	18
ج	19
الف	20