



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 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 عمران - نقشه برداری، مهندسی عمران، مهندسی مکانیک، مهندسی خودرو، مهندسی هوا فضا - هوا، - ۱۱۵۱۷۹  
فضا، مهندسی متالورژی و مواد- متالورژی صنعتی، مهندسی شیمی، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-کنترل، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی رباتیک، مهندسی مکانیک (گرایش طراحی کاربردی) ۱۵۱۱۰۷۵ - مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی راه آهن - جریه ۱۵۱۱۰۷۶

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- با فرض اینکه  $A = 8/00$  و  $a = 8/08$  تقریبی از  $A$  باشد تعداد ارقام با معنای درست  $a$  برابر است با:

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. ۴

۲- بسط عدد  $9/6$  در مبنای ۲ کدام است؟

۱.  $1001/101$       ۲.  $101/101$       ۳.  $1001/1001$       ۴.  $1001/001$

۳- معادله  $\frac{e^x - x^3}{x^3} = 0$  در بازه  $[-2, 2]$  چند ریشه منفی دارد؟

۱. ۱      ۲. صفر      ۳. ۳      ۴. ۲

۴- اگر  $x_{n+1} = g(x_n)$  دنباله تکرار روش تکرار ساده و همگرا به ریشه  $\alpha$  باشد و  $g'(\alpha) = 0$  باشد آنگاه مرتبه همگرایی روش تکرار ساده برابر است با...

۱. یک      ۲. دو      ۳. حداقل یک      ۴. حداقل ۲

۵- کدامیک از روشهای زیر برای تعیین ریشه یک معادله همگرایی تضمین شده دارد؟

۱. روش نیوتن      ۲. روش تکرار ساده      ۳. روش تنصیف      ۴. روش وتر

۶-

$L_1(x)$  را برای تابع جدولی زیر بیابید:

$x_i$	0	1	3	4
$f$	-12	0	6	12

۱.  $\frac{x^3 - 8x^2 + 19x - 12}{12}$       ۲.  $\frac{x^3 - 8x^2 + 19x - 12}{-8}$

۳.  $\frac{-x^3 + 8x^2 - 19x + 12}{12}$       ۴.  $\frac{x^3 - 7x^2 + 12x}{6}$



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 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 عمران - نقشه برداری، مهندسی عمران، مهندسی مکانیک، مهندسی خودرو، مهندسی هوا فضا - هوا  
فضا، مهندسی متالورژی و مواد- متالورژی صنعتی، مهندسی شیمی، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی  
برق-قدرت، مهندسی برق-کنترل، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی رباتیک، مهندسی  
مکانیک (گرایش طراحی کاربردی) ۱۵۱۱۰۷۵ - مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی  
راه آهن - جریه ۱۵۱۱۰۷۶

-۷

برای تابع جدولی زیر  $f^{[0,1,2]}$  برابر است با:

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

۴ . ۵  
۳

۳ . ۴

۲ . ۲

۱ . ۱

-۸

یک تکرار از روش گوس- سایدل برای تعیین جواب دستگاه  $\begin{cases} 7x_1 - 4x_2 = 12 \\ -4x_1 + 12x_2 - 6x_3 = 0 \\ -6x_2 + 14x_3 = 0 \end{cases}$  با انتخاب بردار اولیه  $x_0 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$

کدام است؟

۴ .  $x_1 = \begin{bmatrix} 1.7143 \\ 0.5714 \\ 0.2449 \end{bmatrix}$

۳ .  $x_1 = \begin{bmatrix} 1.2619 \\ 1 \\ 0.4286 \end{bmatrix}$

۲ .  $x_1 = \begin{bmatrix} 2.2857 \\ 0.8333 \\ 0.4286 \end{bmatrix}$

۱ .  $x_1 = \begin{bmatrix} 2.2857 \\ 1.2619 \\ 0.5408 \end{bmatrix}$

۹- فرمول گوس سه نقطه ای برای چه چندجمله ای هایی دقیق است؟

۲ . چندجمله ای ها تا درجه ۷

۱ . چندجمله ای ها تا درجه ۵

۴ . چندجمله ای ها تا درجه ۱

۳ . چندجمله ای ها تا درجه ۳



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 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 عمران - نقشه برداری، مهندسی عمران، مهندسی مکانیک، مهندسی خودرو، مهندسی هوا فضا - هوا  
 فضا، مهندسی متالورژی و مواد - متالورژی صنعتی، مهندسی شیمی، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی  
 برق - قدرت، مهندسی برق - کنترل، مهندسی برق - مخابرات، مهندسی برق - الکترونیک، مهندسی رباتیک، مهندسی  
 مکانیک (گرایش طراحی کاربردی) ۱۵۱۱۰۷۵ - مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی  
 راه آهن - جریه ۱۵۱۱۰۷۶

۱۰- با استفاده از مقادیر تابع جدولی زیر می خواهیم تقریبی برای  $\sin^{-1}(0/423)$  بیابیم. از کدام روش درونیابی می توانیم استفاده کنیم.

$x_i$	$0^0$	$10^0$	$20^0$	$30^0$
$\sin x_i$	0	0/1736	0/3420	0/500

۱. تفاضلات پیشرو ۲. تفاضلات تقسیم شده نیوتن

۳. درونیابی استرلینگ ۴. تفاضلات پسرو

۱۱- درجه چندجمله ای درونیاب نقاط (۰ و ۲)، (۱ و ۵)، (۲ و ۱۴)، (۳ و ۳۵) و (۴ و ۷۴) کدام است؟

۱. پنج ۲. چهار ۳. سه ۴. دو

۱۲- می خواهیم مقدار  $\int_0^{\pi/3} x \cos x dx$  به روش سیمپسون را طوری بیابیم که خطای حاصله کمتر از  $10^{-4}$  شود. حداقل تعداد بازه ها کدام است؟

۱. ۶ ۲. ۵ ۳. ۴ ۴. ۸

۱۳- با استفاده از قاعده رامبرگ می خواهیم  $\int_b^a f(x) dx$  را تقریب بزنیم. مقدار  $R(3,2)$  از کدام رابطه بدست می آید؟

$$1. \frac{4R(3,1) - 4R(2,1)}{3} \quad 2. \frac{4^2 R(3,1) - R(2,1)}{3}$$

$$3. \frac{4R(3,1) - R(2,1)}{3} \quad 4. \frac{4^2 R(3,1) - R(2,1)}{3^2}$$

۱۴- برای محاسبه تقریبی  $\int_{-2}^2 \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$  کدام روش را نمی توان بکار برد؟

۱. نقطه میانی ۲. رامبرگ ۳. گوس دونقطه ای ۴. گوس سه نقطه ای



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 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) ۱۱۵۱۷۹ -  
 مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی عمران، مهندسی مکانیک، مهندسی خودرو، مهندسی هوا فضا - هوا  
 فضا، مهندسی متالورژی و مواد - متالورژی صنعتی، مهندسی شیمی، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی  
 برق - قدرت، مهندسی برق - کنترل، مهندسی برق - مخابرات، مهندسی برق - الکترونیک، مهندسی رباتیک، مهندسی  
 مکانیک (گرایش طراحی کاربردی) ۱۵۱۱۰۷۵ - مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی  
 راه آهن - جریه ۱۵۱۱۰۷۶

۱۵- تقریبی از  $y(0/1)$  با استفاده از روش تیلور مرتبه دوم برای معادله دیفرانسیل  $\begin{cases} y' = e^{-xy} \\ y(0) = 1 \end{cases}$  با  $h = 0/1$  کدام است؟

۱/۱۰۵۵ .۴

۱/۱ .۳

۱/۱۰۵ .۲

۱/۱۱ .۱

۱۶- در روش تجزیه  $A = LR$  که  $L$  ماتریس پایین مثلثی واحد است کدام خاصیت برقرار است؟

 $\det A = \det(L)$  .۲ $\det A = (\det(R))^2$  .۱ $\det A = (\det(L))^2$  .۴ $\det A = \det(R)$  .۳

۱۷- مقادیر ویژه ماتریس  $A_{3 \times 3}$  برابر ۲ و ۱- و ۲- می باشد. اگر  $B = 2A^2 - 3A$  مقادیر ویژه  $B$ :

۱۴ و ۱- و ۲- .۴

۱۴ و ۲ و ۱- .۳

۱۴ و ۵ و ۲ .۲

۱۴ و ۵ و ۲- .۱

۱۸- برای ماتریس  $A = \begin{bmatrix} -1 & 3 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & 1 & -2 \\ 0 & -2 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$  جمله ثابت معادله مشخصه آن برابر با:

۱ .۴

-۱ .۳

-۲ .۲

صفر .۱

۱۹- اگر برازش منحنی  $y = \frac{1}{(ax+b)^2}$  را برای جدول داده های زیر بکار ببریم  $a, b$  به ترتیب برابر با:

$x_i$	۰	۰/۵	۱
$y_i$	۱	۰/۲۵	۰/۱۶

-۱/۰۹۱۱ و ۱/۲۴۲ .۴

-۱/۰۸ و ۱/۵ .۳

۱/۰۹۱۱ و -۱/۲۴۲ .۲

۱/۰۸ و ۱/۵ .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 ۱۱۱۵۰۷۵ -  
مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی)، مهندسی مدیریت پروژه (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۷۹ -  
مهندسی عمران - نقشه برداری، مهندسی عمران، مهندسی مکانیک، مهندسی خودرو، مهندسی هوا فضا - هوا  
فضا، مهندسی متالورژی و مواد- متالورژی صنعتی، مهندسی شیمی، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی  
برق-قدرت، مهندسی برق-کنترل، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی رباتیک، مهندسی  
مکانیک(گرایش طراحی کاربردی) ۱۵۱۱۰۷۵ - مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی  
راه آهن - جریه ۱۵۱۱۰۷۶

۲۰- به روش دوزنقه ای  $\int_{-2}^0 f(x) dx$  را برای مقادیر  $f$  که در جدول زیر آمده تقریب بزنید.

$x$	-2	-1/5	-1	0	0/5
$f(x)$	0/5	1	2/5	2	3/5

۲/۳۷۵ . ۴

۷/۵ . ۳

۳/۷۵ . ۲

۳/۵ . ۱

### سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- ابتدا نشان دهید معادله  $1 = \sin(x) + x$  در بازه  $[0, 1]$  دقیقاً دارای یک ریشه است. سپس تعداد تکرارهای لازم از روش تنصیف برای تعیین ریشه با خطایی کمتر از  $10^{-4} \times \frac{1}{2}$  را بیابید.

نمره ۱.۴۰

۲- الف) برای تابع جدولی زیر مقدار  $f(4/2)$  را بیابید:  
ب) کران بالای خطای حاصل را با فرض اینکه بیشترین مقدار مشتق ۵ ام تابع در بازه  $[0/3, 0/7]$  برابر 0/45 باشد محاسبه کنید.

$x_i$	0/3	0/4	0/5	0/6	0/7
$f_i$	0/85	-0/6	1/2	3/3	-0/75

نمره ۱.۴۰

۳- به کمک قاعده رامبرگ تقریبی از  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \cos \frac{x}{2} dx$  را برای  $h = \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{6}$  بیابید.



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 عمران - نقشه برداری، مهندسی عمران، مهندسی مکانیک، مهندسی خودرو، مهندسی هوا فضا - هوا  
فضا، مهندسی متالورژی و مواد- متالورژی صنعتی، مهندسی شیمی، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی  
برق-قدرت، مهندسی برق-کنترل، مهندسی برق-مخابرات، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی رباتیک، مهندسی  
مکانیک(گرایش طراحی کاربردی) ۱۵۱۱۰۷۵ - مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی  
راه آهن - جریه ۱۵۱۱۰۷۶

۴- با استفاده از روش رانگ - کوتای مرتبه دوم تقریبی از  $y(0/2)$  را برای معادله زیر به ازای  $h = 0/2$  بیابید. ۱۴۰ نمره

$$\begin{cases} y' = 1 - x + 4y \\ y(0) = 1 \end{cases}$$

۵- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ ؛ نشان دهید ماتریس  $B = 2A^3 - 5A^2 - 6A + I$  وارونپذیر نیست. ۱۴۰ نمره