

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: - مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) (۱۱۱۵۰۷۵)  
مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی صنایع، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۱۵۱۷۹

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- بسط عدد  $5/6$  در مبنای ۲ کدام است؟

۱.  $10.101$       ۲.  $101.1001$       ۳.  $1001.1001$       ۴.  $101.101$

۲- اگر تقریب  $a$  گرد شده ی  $A$  تا رقم اعشار باشد آنگاه:

۱.  $|A-a| \leq 5 \times 10^{-5}$       ۲.  $|A-a| \leq 5 \times 10^{-4}$       ۳.  $|A-a| \geq 5 \times 10^{-5}$       ۴.  $|A-a| \geq 5 \times 10^{-4}$

۳- هرگاه  $a=99.98$  تقریبی از  $A=100$  باشد، تعداد ارقام با معنای درست  $a$  برابر است با:

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. صفر

۴- معادله  $x = \cos(x)$  در بازه  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  دارای یک ریشه مثبت است. مقدار  $x_1$  به روش نابجایی کدام است؟

۱.  $\frac{\pi}{\pi+1}$       ۲.  $\frac{\pi}{\pi+2}$       ۳.  $\frac{\pi}{\pi-2}$       ۴.  $\frac{\pi}{2-\pi}$

۵- اگر  $\alpha$  ریشه ساده ی معادله  $x = \varphi(x)$  و  $\varphi'(\alpha) \neq 0$  باشد آنگاه مرتبه همگرایی روش تکرار ساده عبارت است از:

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. حداقل ۲      ۴. ۳

۶- فرمول تکراری روش نیوتن برای محاسبه ریشه سوم عدد حقیقی  $a$  کدام است؟

۱.  $\frac{1}{3}(3x_n + \frac{a}{x_n^3})$       ۲.  $\frac{1}{3}(2x_n + \frac{a}{x_n^2})$       ۳.  $\frac{1}{3}(x_n^2 + \frac{a}{x_n})$       ۴.  $(x_n + \frac{a}{x_n^2})$

۷- معادله  $\frac{e^x}{x^3} = 1$  چند ریشه منفی دارد؟

۱. صفر      ۲. ۱      ۳. ۲      ۴. ۳

۸- چند جمله ای درونیاب تفاضلات تقسیم شده ی نیوتن برای تابع  $f(x) = \sin\left(\frac{\pi}{2}x\right)$  در نقاط  $x_0=0$  و  $x_1=1$  و  $x_2=2$  کدام است؟

۱.  $x^2 - x$       ۲.  $x^2 - 2x$       ۳.  $-x^2 + 2x$       ۴.  $x^2 + x$

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) (۱۱۱۵۰۷۵ - ، مهندسی صنایع (چندبخشی) ، مهندسی صنایع، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۱۵۱۷۹

۹- درجه چندجمله ای درونیاب تابع جدولی زیر کدام است؟

$x_i$	-۱	۰	۱	۲
$f_i$	۱	۱	۳	۷

۴ .۴

۳ .۳

۲ .۲

۱ .۱

۱۰- هرگاه  $f(x)$  یک چند جمله ای از درجه  $N$  باشد و  $x_0 < x_1 < \dots < x_k$  و  $k > N$  در این صورت مقدار  $f[x_0, x_1, \dots, x_k]$  برابر است با:

۲ .۲  $k!$ 

۱ .۱ صفر

۴ .۴ صفر است اگر و فقط اگر  $x_0 = x_k$ ۳ .۳  $\frac{1}{k!}$ ۱۱- مقادیر  $\Delta^2 f_1$  و  $\nabla f_3$  به ترتیب برای تابع جدولی زیر کدام است؟

$x_i$	-۱	۰	۱	۲	۳
$f_i$	-۳	-۱	۱	۹	۲۹

۴ .۴ ۸ و ۶

۳ .۳ ۸ و ۰

۲ .۲ ۶ و ۲۰

۱ .۱ ۲ و ۰

۱۲- خطای برشی فرمول مشتق گیری  $f'(x_i + \frac{h}{2}) \approx \frac{f(x_i + h) - f(x_i)}{h}$  عبارت است از:

۴ .۴  $o(h^4)$ ۳ .۳  $o(h^3)$ ۲ .۲  $o(h^2)$ ۱ .۱  $o(h)$ 

۱۳- با استفاده از روش سیمپسون تقریبی از انتگرال  $\int_1^3 f(x) dx$  با توجه به تابع جدولی زیر کدام است؟

$x_i$	۱	۱.۵	۲	۲.۵	۳
$f_i$	۱	۴	۵	۸	۱۵

۴ .۴ ۷۳

۳ .۳ ۳۷

۲ .۲  $12\frac{1}{3}$ 

۱ .۱ ۷۴

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) (۱۱۱۵۰۷۵ - ، مهندسی صنایع (چندبخشی) ، مهندسی صنایع، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۱۵۱۷۹

۱۴- تقریبی از انتگرال  $\int_{-1}^0 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$  را با کدام یک از قاعده های زیر می توان به دست آورد؟

۱. دوزنقه ای  
۲. سیمپسون  
۳. نقطه میانی  
۴. فرمول بسته نیوتن کاتس

۱۵- برای حل معادله  $y' = \frac{y}{x+y}$  با شرط اولیه  $y(0) = 1$  از روش اویلر با  $h = 0.5$  استفاده شده است.  $y(1)$  برابر است با:

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

۱۶- روش تیلور مرتبه دوم را برای حل معادله دیفرانسیل زیر با  $h = \frac{1}{2}$  به کار برده ایم. فرمول مربوطه کدام است؟

۱.  $\begin{cases} y' = -y + t + 1 \\ y(0) = 1 \end{cases}$   
 ۲.  $y_{n+1} = \frac{5}{8}y_n + \frac{3}{8}t_n + \frac{1}{2}$   
 ۳.  $y_{n+1} = \frac{3}{2}y_n + \frac{1}{2}t_n + \frac{1}{2}$   
 ۴.  $y_{n+1} = \frac{3}{8}y_n + \frac{5}{8}t_n + \frac{1}{2}$   
 ۴.  $y_{n+1} = \frac{1}{2}y_n + \frac{1}{2}t_n + \frac{1}{2}$

۱۷- در روش حذفی گاوس برای تعیین جواب دستگاه معادلات خطی  $Ax = b$ ، ماتریس  $A$  به کدام صورت تبدیل می شود؟

۱. ماتریس قطری    ۲. ماتریس مثلثی    ۳. ماتریس همانی    ۴. ماتریس معین مثبت

۱۸- اگر فرمول انتگرال گیری زیر برای توابع جند جمله ای با بیشترین درجه ممکن دقیق باشد، کدام گزینه صحیح است؟

$$\int_{-1}^1 f(x) dx \approx w_1 f(-1) + w_2 f(0) + w_3 f(1)$$

۱.  $w_1 = w_2 = \frac{1}{3}, w_3 = \frac{4}{3}$   
 ۲.  $w_1 = w_3 = \frac{1}{3}, w_2 = \frac{4}{3}$   
 ۳.  $w_1 = w_2 = w_3 = \frac{1}{3}$   
 ۴.  $w_2 = w_3 = \frac{1}{3}, w_1 = \frac{4}{3}$

۱۹- اگر معادله مشخصه ماتریس  $A$  برابر با  $\lambda^2 - 4\lambda + 3 = 0$  باشد، معادله مشخصه ماتریس  $A^{-1}$  کدام است؟

۱.  $\lambda^2 - 4\lambda + 3 = 0$     ۲.  $-\lambda^2 + 4\lambda + 3 = 0$     ۳.  $3\lambda^2 - 4\lambda + 1 = 0$     ۴.  $4\lambda^2 + 3\lambda + 1 = 0$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) (۱۱۱۵۰۷۵ - ، مهندسی صنایع (چندبخشی) ، مهندسی صنایع، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۱۵۱۷۹

۲۰- خط کمترین مربعات برای نقاط زیر کدام گزینه است؟

$x$	۱	۲	۳
$f(x)$	۳	۵	۹

۴.  $3x + \frac{1}{3}$

۳.  $3x - \frac{1}{3}$

۲.  $3x + \frac{1}{5}$

۱.  $3x - \frac{1}{5}$

## سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- معادله  $x^2 e^x - 1 = 0$  ریشه ای در  $[0,1]$  دارد. با فرض  $x_0 = 0.7$  و انتخاب  $g(x)$  مناسب، تقریبی از این ریشه را به روش تکرار ساده طوری بیابید که  $|f(x_n)| \leq 5 \times 10^{-3}$  باشد.

۱.۴۰ نمره

۲- تقریبی از  $e^{0.15}$  را با استفاده از چند جمله ای درونیاب تابع  $e^x$  در نقاط ۰، ۰.۱ و ۰.۲ و ۰.۳ بدست آورید.

۱.۴۰ نمره

۳- تقریبی از  $\int_0^1 x \sin(x) dx$  را به روش دوزنقه ای حساب کنید که خطای آن از  $10^{-2}$  کمتر باشد.

۱.۴۰ نمره

۴- با استفاده از روش رانگ - کوتای مرتبه دوم تقریبی از  $y(\frac{1}{4})$  را برای معادله دیفرانسیل زیر به ازای  $h = \frac{1}{4}$  بیابید.

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

۱.۴۰ نمره

۵- دستگاه زیر را به روش گوس- سایدل با ۲ تکرار و با انتخاب  $X^{(0)} = [1,1,1]^T$  حل کنید (محاسبات را تا چهار رقم اعشار گرد کنید).

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