

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: - مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) (۱۱۵۰۷۵)  
مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه (۱۱۵۱۷۹)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- هرگاه  $a=99.98$  تقریبی از  $A=100$  باشد، تعداد ارقام با معنای درست  $a$  کدام است؟

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. صفر

۲-

میخواهیم  $\sin(0.1)$  را با استفاده از سری تیلور  $\sin(x)$  حول صفر با  $0.1 - \frac{(0.1)^3}{3!}$  تقریب بزنیم. کران بالای خطای این تقریب برابر است با:

۱.  $\frac{10^{-6}}{120}$       ۲.  $\frac{10^{-7}}{720}$       ۳.  $\frac{10^{-6}}{12}$       ۴.  $\frac{10^{-9}}{2^4}$

۳- برای تعیین تقریبی از ریشه معادله  $f(x) = x + \cos x = 0$  که در بازه  $(-1, 0)$  قرار دارد و خطای مطلق آن کمتر از 0.01 است، حداقل چند تکرار از روش تنصیف مورد نیاز است؟

۱. ۶      ۲. ۷      ۳. ۸      ۴. ۹

۴- فرمول تکراری روش نیوتن برای تعیین  $\sqrt[3]{2}$  کدام است؟

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

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- فرض کنید  $f(x) = x^2 - 1.5x - 1$  و  $x_0 = 1$  و  $x_1 = 1.5$  مقدار  $x_2$  به روش وتری کدام است؟

۱.  $1/25$       ۲. ۲      ۳.  $2/5$       ۴.  $2/75$

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) (۱۱۵۰۷۵ - ، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۵۱۷۹)

۷- چند جمله ای لاگرانژ  $L_2(x)$  برای تابع جدولی زیر کدام است؟

$x_i$	۰	۱	۳	۴
$f_i$	-۱۲	۰	۶	۱۲

۲.  $\frac{x^3 - 7x^2 + 12x}{6}$

۱.  $\frac{-x^3 + 5x^2 - 4x}{6}$

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

۳.  $\frac{x^3 - 4x^2 + 3x}{12}$

۸- در چه صورت چند جمله ای درونیاب تابع  $f$  در نقاط متمایز  $x_0, x_1, \dots, x_n$  خود تابع  $f$  است؟

۲.  $f$  یک تابع کراندار باشد

۱.  $f$  یک چند جمله ای درجه  $(n+1)$  باشد

۴.  $f$  یک چند جمله ای حداکثر از درجه  $n$  باشد

۳.  $f$  یک چند جمله ای باشد

۹- درجه چندجمله ای درونیاب تابع جدولی زیر برابر است با:

$x_i$	-۲	۱	-۱	۲	۳	۰
$f_i$	۱۱	۲	۶	۳	۶	۳

۴. ۵

۳. ۴

۲. ۳

۱. ۲

۱۰- اگر  $f(x) = x^4$  آنگاه  $(h = x_i - x_{i-1})$ :

۴.  $\Delta^6 f_i = 5!h^5$

۳.  $\Delta^5 f_i = 5!h^5$

۲.  $\Delta^4 f_i = 4!h^4$

۱.  $\Delta^3 f_i = 0$

۱۱- برای معادله غیر خطی  $e^x - e + 1 = 0$  کدام گزینه درست است؟

۲. تنها یک ریشه در فاصله  $[-1, 0]$

۱. بیش از یک ریشه در فاصله  $[0, 1]$

۴. تنها یک ریشه در فاصله  $[0, 1]$

۳. بیش از یک ریشه در فاصله  $[-1, 0]$

۱۲-  $f'(x_i + \frac{h}{2}) \approx \frac{f(x_i + h) - f(x_i)}{h}$

متناسب با چه توانی از  $h$  است؟

خطای برشی فرمول مشتق گیری عددی

۴. سه

۳. دو

۲. یک

۱. صفر

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) (۱۱۵۰۷۵ - ، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۵۱۷۹)

۱۳-

تابع جدولی و انتگرال پذیر  $f$  به صورت زیر داده شده است، تقریبی از  $\int_0^3 f(x)dx$  به قاعده سیمپسون برابر است با:

$x_i$	۰	۰.۵	۱	۲	۳
$f_i$	۱	۱	۱	۲.۵	۱

۷.۴

۶.۳

۵.۲

۴.۱

۱۴-

در محاسبه انتگرال  $\int_{-1}^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$  از کدام روش زیر نمی توان استفاده کرد؟

۴. گوس سه نقطه ای

۳. گوس دو نقطه ای

۲. نقطه میانی

۱. رامبرگ

۱۵-

برای محاسبه  $\int_0^1 x \sin x dx$  به روش دوزنقه ای، طول گام  $h$  چقدر باشد بطوریکه خطای آن کمتر از  $10^{-2}$  گردد؟

۴. ۰/۸

۳. ۰/۶

۲. ۰/۴

۱. ۰/۲

۱۶-

ضرایب  $w_i$  از فرمول انتگرال گیری زیر که برای توابع چندجمله ای با بیشترین درجه ممکن دقیق باشد، در کدام گزینه آمده است؟

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

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

۱.  $w_1 = w_2 = w_3 = \frac{1}{3}$

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

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

۱۷-

برای حل معادله ی  $\frac{dy}{dt} = \frac{y}{t+y}$  با شرط اولیه  $y(0)=1$  از روش اویلر با  $h=0.5$  استفاده شده است.  $y(1)$  کدام است؟

۴. ۱/۸۷۵

۳. ۲

۲. ۱/۵

۱. ۱/۱۲۵

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) (۱۱۵۰۷۵ - ، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۵۱۷۹)

۱۸- اگر معادله مشخصه ی ماتریس  $A_{3 \times 3}$  بصورت  $-\lambda^3 + 6\lambda^2 - 10\lambda + 4 = 0$  باشد، معکوس  $A$  کدام است؟

۱.  $A^{-1} = I$  ۲.  $A^{-1} = -\frac{1}{4}(-A^2 + 6A - 10I)$

۳.  $A^{-1} = A^3 - 6A^2 + 10I$  ۴.  $A^{-1} = -\frac{1}{4}(A^2 - 6A - 10I)$

۱۹- اگر مقادیر ویژه ماتریس  $A$  مجموعه  $\{-1, 0, 3\}$  باشند، دستگاه  $Ax = b$ :

۱. جواب ندارد ۲. بینهایت جواب دارد  
۳. جواب منحصر به فرد دارد ۴. جواب دستگاه به  $b$  بستگی دارد

۲۰- خط کمترین مربعات برای تابع جدولی زیر کدام است؟

$x_i$	۱	۲	۳
$y_i$	۳	۵	۹

۱.  $3x - \frac{1}{5}$  ۲.  $3x + \frac{1}{5}$  ۳.  $3x - \frac{1}{3}$  ۴.  $3x + \frac{1}{3}$

### سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- با استفاده از روش تکرار ساده ریشه معادله  $\cos x = 3x - 1$  را در بازه  $[0, \frac{\pi}{2}]$  تا دو تکرار و با دقت سه رقم اعشار بدست آورید ( $x_0 = 0$  انتخاب نمایید).

۱.۴۰ نمره

۲- فرض کنید  $f(x) = \sin(\frac{\pi x}{2})$  یک تابع جدولی در نقاط  $x_0 = -1$  و  $x_1 = 0$  و  $x_2 = 1$  باشد. چند جمله ای درونیاب  $f$  را در نقاط فوق بدست آورید و یک کران بالا برای خطای آن حساب کنید.

۱.۴۰ نمره

۳- تقریبی از  $\int_0^1 \cos x dx$  به کمک قاعده نقطه میانی حساب کنید که خطای آن کمتر از  $10^{-3}$  باشد.



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، مهندسی صنایع (چندبخشی)، مهندسی مدیریت اجرایی، مهندسی مدیریت پروژه ۱۱۱۵۱۷۹

نمره ۱.۴۰

-۴

تقریبی از  $y(2.1)$  را برای معادله دیفرانسیل  $\begin{cases} y' = xy \\ y(2) = 1 \end{cases}$  به روش رانگ کوتای مرتبه دوم و با فرض  $h = 0.1$  بدست آورید.

نمره ۱.۴۰

-۵

دو تکرار از روش گوس-سایدل را برای حل دستگاه معادلات خطی زیر بنویسید.  $(X^{(0)} = [0,0,0]^T)$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_3 = 0 \\ 2x_1 - 2x_2 - x_3 = -2 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = -5 \end{cases}$$