



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

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- بسط عدد  $\frac{3}{7}$  در مبنای ۲ کدام است؟

۱.  $(0.101)_2$       ۲.  $(0.011)_2$       ۳.  $(0.010)_2$       ۴.  $(0.011)_2$

۲- اگر  $A = 1.75$  و  $a = 1.80$  تقریبی  $A$  از باشد، خطای نسبی  $a$  کدام است؟

۱.  $\frac{1}{35}$       ۲.  $\frac{1}{20}$       ۳.  $\frac{1}{36}$       ۴.  $\frac{1}{30}$

۳- برای محاسبه تقریبی  $(\sqrt{2}-1)^4$  کدام عبارت تقریب دقیق تری به دست می دهد؟

۱.  $17-12\sqrt{2}$       ۲.  $(\sqrt{2}-1)^4$       ۳.  $\frac{1}{17+12\sqrt{2}}$       ۴.  $(\sqrt{2}-1)^4$

۴- تقریبی از ریشه معادله  $x^2 - 2 = 0$  را به روش نصف کردن محاسبه می کنیم به طوری که  $|x_n - \alpha| \leq 10^{-2}$  حداقل تکرار لازم چقدر است؟

۱. ۵      ۲. ۶      ۳. ۷      ۴. ۸

۵- تعداد ریشه های معادله  $f(x) = x^2 + \tan(x) - 1 = 0$  بر بازه  $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$  کدام است؟

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. ۴

۶- معادله  $x = \cos(x)$  در بازه  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  یک ریشه دارد. مقدار  $x_1$  که از روش نابجایی به دست می آید کدام است؟

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

۷- مرتبه همگرایی روش نیوتن برای تعیین ریشه  $\alpha = 2$  از معادله  $2x^3 - 7x^2 + 4x + 4 = 0$  کدام است؟

۱. یک      ۲. دو      ۳. سه      ۴. بیشتر از یک ولی کمتر از دو



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

۸- شرط همگرایی روش نیوتن - رافسون برای معادله  $f(x) = 0$  در نقطه شروع  $x_0$  با کدام گزینه برابر است؟

$$\frac{|f(x_0)f'(x_0)|}{|f''(x_0)|^2} < 1 \quad .2$$

$$\left| \frac{f(x_0)}{f'(x_0)} \right| < 1 \quad .1$$

$$\frac{|f(x_0)f''(x_0)|}{|f'(x_0)|^2} < 1 \quad .4$$

$$|f(x_0)f'(x_0)| < 1 \quad .3$$

۹- تابع جدولی زیر داده شده است:

$x_i$	۰	۱	۲	۴	۵	۶
$f_i$	۱	۱۴	۱۵	۵	۶	۱۹

مقدار تقریبی  $\left(\frac{3}{2}\right)$   $f$  به کمک درونیابی کدام است؟

$$\frac{127}{8} \quad .4$$

$$\frac{125}{8} \quad .3$$

$$\frac{123}{8} \quad .2$$

$$\frac{121}{8} \quad .1$$

۱۰- تابع جدولی زیر داده شده است:

$x_i$	-۱	۱	۲
$f_i$	۱	۲	۴

تقریبی از ریشه  $f(x) = 0$  به کمک درونیابی معکوس کدام است؟

$$.4 \quad .4$$

$$.3 \quad .2$$

$$.2 \quad .4$$

$$.1 \quad .4$$

۱۱- ماکزیمم خطای حاصل از تقریب چندجمله ای درونیاب برای تابع  $f(x) = \cos \pi x$  در  $x = 0, 1, 2$  به ازای $x = 1.5$  کدام است؟

$$\frac{\pi^3}{8} \quad .4$$

$$\frac{\pi^2}{8} \quad .3$$

$$\frac{\pi^3}{16} \quad .2$$

$$\frac{\pi^2}{16} \quad .1$$



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

۱۲- اگر  $k$  عددی طبیعی باشد آنگاه به ازای هر  $i \geq 0$  مقدار  $f[x_i, x_{i+1}, \dots, x_{i+k}]$  کدام است؟

$$\frac{\Delta^k f_i}{k!h^k} \quad .4$$

$$\frac{\Delta^i f_k}{k!h^i} \quad .3$$

$$\frac{\Delta^i f_k}{k!h} \quad .2$$

$$\frac{\Delta^{k+1} f_i}{h^k} \quad .1$$

۱۳- اگر  $f'_{i+\frac{1}{2}} = \frac{f_{i+1} - f_i}{h}$  خطای این تقریب متناسب با چه توانی از  $h$  است؟

.۴ سه

.۳ دو

.۲ یک

.۱ صفر

۱۴- تابع  $f(x)$  تعریف شده توسط جدول داده های زیر مفروض است. مشتق مرتبه دوم تابع  $f$  در نقطه  $x_0 = 0$  چقدر است؟

$x_i$	۱.۰	۱.۱	۱.۲
$f(x_i)$	۷.۱۹	۸.۴۶	۹.۸۵

.۴ ۱۲

.۳ ۱۱

.۲ ۱۰

.۱ ۹

۱۵- اگر برای تابع  $f$  در  $[a, b]$  داشته باشیم:  $|f''(x)| \leq M$  در این صورت کران بالای خطای انتگرال گیری نقطه میانی کدام است؟

$$\frac{nh^4}{180} M \quad .4$$

$$\frac{nh^4}{90} M \quad .3$$

$$\frac{nh^3}{90} M \quad .2$$

$$\frac{nh^3}{24} M \quad .1$$

۱۶- قاعده سیمپسون برای کدام چندجمله ایها دقیق است؟

.۴ تا درجه چهار

.۳ تا درجه سه

.۲ تا درجه دو

.۱ تا درجه یک

۱۷- با استفاده از روش دوزنقه و گام  $h = 0.25$  مقدار انتگرال  $\int_0^1 (x^2 + x) dx$  چقدر است؟

.۴ ۱.۶۲۲۵

.۳ ۱.۶۸۷۵

.۲ ۱.۶۲۷۸

.۱ ۱.۶۵

۱۸- در محاسبه انتگرال  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x}}$  از کدام روش زیر نمی توان استفاده کرد؟

.۴ رامبرگ

.۳ سه نقطه ای گاوس

.۲ دو نقطه ای گاوس

.۱ نقطه میانی



تعداد سوالات : ۲۰      تشریحی : ۵

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

## عنوان درس: روشهای محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی) ۱۱۱۵۰۷۵

۱۹- با استفاده از روش اویلر تخمین  $y(0.1)$  برای معادله دیفرانسیل :

$$y'(x) = 2x - y(x) + 2 \quad , \quad y(0) = 1 \quad , \quad h = 0.05$$

یس از دو قدم متوالی کدام است؟

• • )

۱.۵.۲

۱.۱.۲۵ .۳

۱۴۱۰ . ۴

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

$\mathcal{X}$	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1
$f(x)$	0	0.45	0.63	0.77	0.89	1

$$y = 0.86x + 0.1 \quad .2$$

$$y = \frac{6.64}{21}x + \frac{3.6}{7}$$

$$y = \frac{6.46}{7}x + \frac{3.4}{21} \quad .\text{f}$$

$$y = 0.92x + 0.16 \quad .^3$$

## سوالات تشریحی

١٠٤٠ نمبر

۱- الف) تعداد و حدود ریشه های معادله  $3e^x \cos x + \sin x = 0$  را تعیین کنید.

(ب) ریشه سوم عدد ۱۲ را با ۴ رقم اعشار درست بدست آورید.

١٠٤٠ نمره

۲- تابع جدولی  $f(x) = \sin(\frac{\pi}{2}x)$  را در نقاط  $x_0 = -1$  و  $x_1 = 0$  و  $x_2 = 1$  در نظر بگیرید. مطلوبست:

(الف) چند جمله ای درونیاب تفاضلات تقسیم شده نیوتن  $p(x)$ .

(ب) تعبیر هندسی خطای حاصل بین  $f(x)$  و  $p(x)$  (خطای چندجمله ای درونیاب).

(ج) حداکثر خطای بین  $f(x)$  و  $p(x)$  در چه نقاطی می باشد.

١٠٤٠ نمبر

۳- تقریبی از  $\int_1^3 \frac{\sin^2 x}{x} dx$  را با استفاده از فرمول قاعده چهار نقطه ای گاوس بدست آورید.

۱،۴۰ نمره

۴- معادله دیفرانسیل زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{cases} y' = -2x + y \\ y(0) = -1 \end{cases}$$

مقدار  $y(0.5)$  را با استفاده از روش رانگ-کوتا مرتبه چهارم با  $h = 0.5$  بدست آورید.



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) ۱۱۱۵۰۷۵

۵- با استفاده از روش حداقل مربعات، خم برازش منحنی  $y = ax^2 + bx$  را برای تابع جدولی زیر به دست آورید. ۱۰۴۰ نمره

$x$	۰	۱	۲	۳	۴
$y$	۱.۵	۲.۵	۳.۵	۵	۷.۵