

تعداد سوالات: نسی: ۲۰؛ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): نسی: ۶۰؛ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی (مبانی آنالیز عددی)

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محص)، ۱۱۱۱-۴۳ = آمار ۱۱۱۱-۸۹ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱-۶  
آموزش ریاضی ۱۱۱۱-۲۹۱ - ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱-۲۲۳

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- بسط عدد  $53/3$  در مبنای ۲ کدام است

۱.  $110101/01001$     ۲.  $110101/01101$     ۳.  $101011/01001$     ۴.  $101011/01101$

۲- کدام گزینه در حساب ممیز بسیار صحیح است؟

۱. عضوی اثر برای جمع منحصر بفرود است  
۲. شرکت پذیری عمل ضرب برقرار است  
۳. شرکت پذیری عمل جمع برقرار است  
۴. بهتر است اعداد از کوچک به بزرگ یا هم جمع شوند

۳- برای محاسبه  $(\sqrt{2}-1)^4$  کدام عبارت جواب دقیقتری به دست می دهد.

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

۴- چند تکرار لازم است تا ریشه معادله  $f(x) = x^2 - 2$  که در فاصله  $(1, 2)$  قرار دارد، به روش دو بخشی با مقدار واقعی خطای کمتر از  $10^{-2}$  داشته باشد.

۱. ۳    ۲. ۵    ۳. ۷    ۴. ۹

۵- با استفاده از روش تا به جایی تقریب محاسبه شده برای ریشه معادله  $f(x) = x + e^x = 0$  که در فاصله  $[-1, 0]$  قرار دارد کدام است؟

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

۶- برای محاسبه  $\alpha$  ریشه معادله  $f(x) = 0$  به روش نیوتن اگر  $f'(\alpha)f''(\alpha) \neq 0$  باشد، مرتبه همگرایی روش نیوتن چقدر است؟

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

۷- اگر  $x_0 = 0/5$  تقریبی از ریشه معادله  $\sin x - x = 0$  باشد، با روش نیوتن  $x_1$  تا سه رقم اعشار کدام است؟

۱.  $-0/۳۲۲$     ۲.  $-۱/۶۶۸$     ۳.  $-۰/۴۸۹$     ۴.  $-۰/۶۶۸$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱. یک

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی (مبانی آنالیز عددی)

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محص)، ۱۱۱۱۰۴۳ - آمار ۱۱۱۱۰۸۹ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۱۰۶ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۱ - ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۳

-۸

کدام گزینه در مورد روش هورنر صحیح است؟

۱. برای محاسبه ریشه های معادله غیر خطی  $f(x) = 0$  به کار می رود.
۲. برای محاسبه ریشه های چند جمله ای  $p_n(x) = 0$  به کار می رود.
۳. برای محاسبه مقادیر تابع و مشتق آن در چند جمله ای  $p_n(x) = 0$  در هر نقطه به کار می رود.
۴. برای کاهش محاسبات در تعیین چند جمله ای های درونیاب به کار می رود.

-۹

مقدار  $p(1/2)$  در  $2x^3 - x^2 - 6$  به روش هورنر کدام است؟

۱.  $-2/016$
۲.  $1/68$
۳.  $-3/984$
۴.  $3/468$

-۱۰. کدام یک در مورد چند جمله ای های لاگرانژ  $L_j(x)$  صحیح است؟

۱. چند جمله ای لاگرانژ وابسته خطی اند.
۲.  $\sum_{j=0}^n L_j(x) = f(x)$
۳.  $L_j(x_i) = 0, i = j$
۴.  $\sum_{j=0}^n L_j(x) = 1$

-۱۱. مقدار  $f[-1, 1, 2]$  برای تابع  $f(x) = x^4$  کدام است؟

۱. ۱
۲. ۴
۳. ۵
۴. ۱۵

-۱۲. اگر  $f(0) = 1, f(1) = \frac{3}{2}$  باشد مقدار تقریبی  $f(\frac{1}{2})$  به کمک درونیابی کدام است؟

۱.  $\frac{4}{7}$
۲.  $\frac{4}{3}$
۳.  $\frac{5}{4}$
۴.  $\frac{7}{4}$

-۱۳. مقادیر تابع  $f(x) = \sin(\frac{\pi x}{2})$  را در نقاط  $x_0 = 0, x_1 = 1, x_2 = 2$  در نظر بگیرید. مقدار  $\nabla^2 f_2$  کدام گزینه است؟

۱. ۲
۲. -۱
۳. -۲
۴. ۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۰؛ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱: یک

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی (مبانی آنالیز عددی)

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۴۳، آمار ۱۱۱۱۰۸۹، علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۱۰۶، آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۱، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۳۳

۱۴- خط کمترین مربعات مربوط به تابع جدولی زیر کدام است؟

$x_i$	۲	۱	۰	-۱	-۲	$x_i$
$y_i$	۳	۲	۲	۱	۰	$y_i$

۲-  $y = 0/5x + 1/6$

۱-  $y = 0/7x + 1/6$

۴-  $y = 0/7x + 1/4$

۳-  $y = 0/8x + 1/4$

۱۵- اگر  $f'_i \approx \frac{f_{i+1} - f_i}{h}$  خطای این تقریب متناسب با چه توانی  $h$  است؟

- ۱- ۰، ۲- ۱، ۳- ۲، ۴- ۳

۱۶- تقریب  $\int_0^1 x^2 dx$  با استفاده از روش ذوزنقه ای با طول گام  $\frac{1}{4}$  کدام است؟

- ۱-  $\frac{1}{2}$ ، ۲-  $\frac{1}{3}$ ، ۳-  $\frac{11}{32}$ ، ۴-  $\frac{3}{8}$

۱۷- مقادیر تابع  $f(x)$  به صورت زیر داده شده است. با فرض  $h = \frac{1}{2}$  تقریبی از  $\int_0^1 f(x) dx$  یا استفاده از مقادیر جدول زیر

به روش نقطه میانی کدام است؟

$x_i$	۱	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	۰	$x_i$
$f_i$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	۰	$f_i$

- ۱-  $\frac{9}{16}$ ، ۲-  $\frac{6}{8}$ ، ۳-  $\frac{7}{16}$ ، ۴-  $\frac{7}{8}$

۱۸- برای تقریب  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x}}$  کدام روش ها مناسب است؟

- ۱- قاعده نقطه میانی-قاعده رامبرگ، ۲- قاعده نقطه میانی-قاعده سه نقطه ای گاوس، ۳- قاعده دو نقطه ای گاوس-قاعده رامبرگ، ۴- قاعده سه نقطه ای گاوس-قاعده بیسمون

تعداد سوالات: تستی: ۲۰؛ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱-یک

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی (مبانی آنالیز عددی)

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۴۳، آمار ۱۱۱۱۰۸۹، علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۱۰۶، آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۱، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۳۳۳

۱۹- در صورتی که بدانیم  $T_{01} = 2/6, T_{02} = 2/7$  مقدار  $T_{11}$  که با قاعده رامبرگ به دست می آید کدام است؟

۱.  $\frac{82}{30}$       ۲.  $\frac{80}{30}$       ۳.  $\frac{77}{30}$       ۴.  $\frac{53}{30}$

۲۰- خطای موضعی روش رونگه کوتای مرتبه چهارم از چه مرتبه ای می باشد؟

۱.  $O(h^5)$       ۲.  $O(h^4)$       ۳.  $O(h^3)$       ۴.  $O(h^2)$

### سوالات تشریحی

۱- با استفاده از روش نیوتن فرمول تقریبی  $a > 0$ ،  $\sqrt{a}$  را به دست آورید و به کمک آن  $\sqrt{3}$  را تا رقم اعشار درست تقریب بزنید.

۲- فرض کنید  $f(x) = \sin \frac{\pi x}{2}$  چند جمله ای درونیاب  $f$  را در نقاط  $x_0 = 0, x_1 = 1, x_2 = 2$  به دست آورید و کران بالایی برای  $|f(x) - P(x)|$  حساب کنید.

۳- تقریبی از  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin x dx$  به روش سیمسون با  $n = 4$  به دست آورید و با مقدار واقعی آن مقایسه کنید.

۴- با استفاده از فرمول دو نقطه ای گوس تقریبی از انتگرال زیر را حساب کنید.

$$\int_1^3 \frac{\sin^2 x}{x} dx$$

۵- با استفاده از روش اویلر برآوردی از  $y(0/1)$  را برای معادله زیر با  $h = 0/1$  به دست آورید.

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