

تعداد مسائل: شش ۶۰ تکمیلی -- تشریحی ۵  
زمان امتحان: شش و نیم ۷۰ دقیقه تشریحی ۷۰ دقیقه  
تعداد کل صفحات: ۴

نام درس: آنالیز عددی ۱  
رشته تحصیلی: گرافیک ریاضی - آمار - علوم کامپیوتر  
کد درس: ۲۴۱۱۸۶-۲۵۰۳۳۰-۲۶۳۱۷۲

استفاده از ماشین حساب مجاز است:

۱- اگر تقریب  $a$  گرد شده  $A$  تا  $d$  رقم اعشار باشد داریم:

الف.  $|A - a| \leq 5 \times 10^{-6}$  ب.  $|A - a| \leq 5 \times 10^{-5}$

ج.  $|A - a| < 5 \times 10^{-6}$  د.  $|A - a| < 5 \times 10^{-5}$

۲- اگر  $r$  عدد طبیعی بزرگتر از یک باشد، کدام عبارت درست است؟

الف.  $\frac{1}{r+1} = (0/\overline{r-1})_r$  ب.  $\frac{1}{r+1} = (0/r-1)_r$

ج.  $\frac{1}{r-1} = (0/\overline{1})_r$  د.  $\frac{1}{r-1} = (0/1)_r$

۳- بسط عدد اعشاری  $\frac{2}{3}$  در مبنای ۵ کدام است؟

الف.  $0/31$  ب.  $0/31$  ج.  $0/13$  د.  $0/13$

۴- اگر  $x = ab$  تقریب از  $X = AB$  باشد و  $e(a), e(b)$  به ترتیب خطای مطلق  $a, b$  باشند، کدام رابطه درست است؟

الف.  $e(x) \leq e(a)e(b)$  ب.  $e(x) = e(a) + e(b)$

ج.  $e(x) \leq be(a) + ae(b)$  د.  $e(x) = be(a) - ae(b)$

۵- برای تعیین تقریبی از بزرگترین ریشه منفی معادله  $x - \lg x = 0$  به روش تکرار ساده کدام  $g(x)$  مناسب است؟

الف.  $g(x) = \lg x$  ب.  $g(x) = \arctg x$

ج.  $g(x) = \arctg x + \pi$  د.  $g(x) = \arctg x - \pi$

۶- معادله  $x^2 - 2^x = 0$  چند ریشه مثبت دارد؟

الف. دو ب. یک ج. سه د. ریشه مثبت ندارد.

۷- اگر  $x_0 = 0/5$  تقریبی از ریشه معادله  $0 = 13x - 13x^2 + 13x^3$  باشد،  $x_1$  به روش نیوتن تا سه رقم اعشار کدام است؟

الف.  $0/672$  ب.  $0/328$  ج.  $0/672$  د.  $0/328$

۸- برای پیدا کردن  $x$  وارون عدد حقیقی و مخالف صفر  $A$  ( $x = \frac{1}{A}$ )، با استفاده از روش نیوتن رابطه تکراری کدام است؟

الف.  $x_{n+1} = \frac{x_n}{A}$  ب.  $x_{n+1} = \frac{A}{x_n}$

ج.  $x_{n+1} = x_n \left( 2 + \frac{A}{x_n} \right)$  د.  $x_{n+1} = x_n (2 - Ax_n)$

تعداد صفحات: ۵  
تعداد کل صفحات: ۴  
زمان امتحان: ۷۰ دقیقه  
نوع امتحان: تئوری و تکمیلی  
نوع سوال: تشریحی

نام درس: آنالیز عددی ۱  
رشته تحصیلی: گرافیک  
ریاضی - آمار - علوم کامپیوتر  
کد درس: ۲۶۳۱۷۲-۲۵۰۳۳۰-۲۴۱۱۸۶

۹- اگر یک ریشه معادله  $P(x) = x^2 + 2x + 10$  عدد مختلط  $x_1 = -1 + 3i$  باشد  $(i^2 = -1)$  کدام عدد زیر یک ریشه

معادله  $\phi(x) = 10x^2 + 2x + 1$  می باشد؟

- الف.  $\frac{-1+3i}{10}$  ب.  $1-3i$  ج.  $-\frac{1+3i}{10}$  د.  $\frac{1+3i}{10}$

۱۰- چندجمله‌ای درونیاب تابع  $f(x) = x^3$  در نقاط  $x_0 = -\frac{1}{2}, x_1 = 0, x_2 = \frac{1}{2}$  کدام است؟

- الف.  $\frac{1}{4}x$  ب.  $x^2 + 1$  ج.  $x^2 + \frac{1}{4}x + 1$  د.  $x^3$

۱۱- فرض کنید  $f(x) = x^4, x_0 = -2, x_1 = -1, x_2 = 0, x_3 = 3$  درجه چندجمله‌ای درونیاب  $f(x)$  در نقاط

$x_0$  تا  $x_3$  کدام است؟

- الف. یک ب. دو ج. سه د. چهار

۱۲- تابع جدولی

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

را در نظر بگیرید. مقدار  $f[0,1,2]$  کدام است؟

- الف. ۱ ب. -1 ج. ۴ د. -۴

۱۳- تابع  $\cos x$  را حداقل کثرت چه اندازه گام  $h$  باید جدول بندی کرد تا خطای حاصل از درونیابی نایبتر از  $\frac{1}{2} \times 10^{-4}$  شود؟

- الف. ۰/۰۱ ب. ۰/۰۱۵ ج. ۰/۰۲ د. ۰/۰۴

۱۴- اگر  $\Delta$  نمایشگر تفاضلات پسرو باشد کدامیک از گزینه های زیر درست است؟ ( $f_i \neq 0, g_i \neq 0$ )

الف.  $\Delta\left(\frac{f_i}{g_i}\right) = \frac{g_i \Delta f_i + f_i \Delta g_i}{g_i g_{i+1}}$  ب.  $\Delta\left(\frac{f_i}{g_i}\right) = \frac{f_i \Delta g_i + g_i \Delta f_i}{f_i f_{i+1}}$

ج.  $\Delta\left(\frac{f_i}{g_i}\right) = \frac{g_i \Delta f_i - f_i \Delta g_i}{f_i f_{i+1}}$  د.  $\Delta\left(\frac{f_i}{g_i}\right) = \frac{g_i \Delta f_i - f_i \Delta g_i}{g_i g_{i+1}}$

۱۵- اگر  $f(x) = x^4$  برای تابع جدولی با  $h = 0/1$  مقدار  $\Delta^4 f_i$  کدام است؟

- الف. ۰ ب. ۰/۰۰۲۴ ج. ۲۴ د. ۰/۲۴

نام درس: آنالیز عددی ۱

رشته تحصیلی: گرایش: ریاضی - آمار - علوم کامپیوتر

کلاس درس: ۲۴۱۱۸۶ - ۲۵۰۳۳۰ - ۲۶۳۱۷۲

تعداد ساعات معارف: ۳۰ - نظری: ۲۰ - تجربی: ۱۰

زمان امتحان: ساعتی و نیمه ۷۰ دقیقه نظری ۷۰ دقیقه

تعداد کلی صفحات: ۴

۱۶- برای بدست آوردن مقدار تقریبی  $\int_0^1 \frac{\sin x}{\sqrt{x}} dx$  کدام روش پیشنهاد می شود؟

- الف. نوزنق‌ایبی  
ب. نقطه میانی  
ج. رامبرگ  
د. سیمپسون

۱۷- برای تابع جدولی

$x_i$	-۱	-۰/۵	۰	۰/۵
$f_i$	۱	۱/۳۷۵	۱	۶/۲۵

تقریبی از  $\int_{-1}^{0.5} f(x) dx$  به قاعده نوزنق‌ایبی کدام است؟

- الف. ۲  
ب. ۲/۵  
ج. ۲/۷۵  
د. ۳/۲۵

۱۸- مقدار  $y'(1)$  برای معادله دیفرانسیل  $\begin{cases} y' = y^2 \\ y(0) = -1 \end{cases}$  با طول گام  $h = \frac{1}{2}$  به روش اویلر کدام است؟

- الف.  $-\frac{1}{2}$   
ب.  $-\frac{1}{8}$   
ج.  $-\frac{1}{4}$   
د.  $-\frac{3}{8}$

۱۹- با استفاده از روش رانگ - کوتای مرتبه دوم، مقدار تقریبی  $y'(0.2)$  برای دستگاه  $\begin{cases} y' = 1 - x + 4y \\ y(0) = 1 \end{cases}$  به

ازای  $h = 0.2$  کدام است؟

- الف. ۱/۱۹  
ب. ۲/۲۴  
ج. ۲/۳۲  
د. ۲/۳۸

۲۰- در صورتی که  $\sum_{i=1}^n x_i = 20$ ,  $\sum_{i=1}^n y_i = 37$ ,  $\sum_{i=1}^n x_i^2 = 92$ ,  $\sum_{i=1}^n x_i y_i = 25$

باشد، خط کمترین مربعات کدام است؟

- الف.  $y = -1/523x + 9/561$   
ب.  $y = -1/609x + 9/924$

- ج.  $y = -1/607x + 6/1422$   
د.  $y = 1/607x + 6/1422$

نام درس: آنالیز عددی ۱

تعداد سؤالات: ۲۰ تکمیلی -- تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: ریاضی - آمار - علوم کامپیوتر

زمان امتحان: ۷۰ دقیقه تکمیلی ۷۰ دقیقه تشریحی

کد پرسش: ۲۶۳۱۷۲-۲۵۰۳۳۰-۲۴۱۱۸۶

تعداد کل صفحات: ۴

## سؤالات تشریحی:

۱- تابع جدولی  $f(x) = x^{n+1}$  را در نقاط دویو متمایز  $x_0$  تا  $x_n$  در نظر بگیرید. نشان دهید چند جمله‌ای درونیاب  $P(x)$  برای تابع جدولی فوق حداکثر از درجه  $n$  است.

۲- نشان دهید اگر تقریب  $a$  گردشده عدم مثبت  $A$  با  $n$  رقم یا معنا باشد که شامل یک رقم یک و  $n-1$  صفر در سمت راست آن نباشد آنگاه  $\delta(a) < 5 \times 10^{-n}$

۳- تقریبی از ریشه‌های حقیقی معادله زیر را تا چهار رقم اعشار درست حساب کنید. (با استفاده از روش هورنر تا دو مرحله)  $x^3 + x^2 + 2x - 1 = 0$

۴- فرمول قاعده رامبرگ انتگرال گیری را بدست آورید و سپس تقریب‌هایی از  $\int_0^1 x^3 dx$  را به قاعده نوزنقه با  $h = 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$  حساب کنید و بعد به قاعده رامبرگ تقریب بهتری با استفاده از دو مقدار تقریبی حاصل بدست آورید. نتیجه را با مقدار واقعی انتگرال مقایسه کنید.

۵- تقریبی از  $y'(0/1)$  را برای معادله دیفرانسیل  $\begin{cases} y' = e^{xy} \\ y(0) = 1 \end{cases}$  با  $h = 0/1$  به روش تیلور مرتبه ۳ بدست آورید.

۱۸۱ &gt;

$$\frac{18.01}{4.211} < \frac{8}{2}$$

$$|A| - 181 = 18.01$$