

نام درس: آنالیز عددی ۱ - آنالیز عددی  
رشته تحصیلی/گد درس: آمار ۱۱۱۰۸۹ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۱ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۱۰۶ - ریاضی ۱۱۱۱۰۴۳  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: --

پیامبر اعظم (ص): روزه سپر آتش جهنم است.

- ۱- اگر عدد  $9/625$  را در مبنای ۲ بنویسید کدام گزینه خواهد بود؟  
الف.  $1001/10$  ب.  $1001/101$  ج.  $1000/101$  د.  $1001/100$
- ۲- اگر  $A = 1/10$  و  $a = 8/997$  تقریبی از  $A$  باشد،  $a$  چند رقم با معنای درست دارد؟  
الف. ۱ رقم ب. ۲ رقم ج. ۳ رقم د. چهار رقم
- ۳- کدام مورد جز متناهی خطا است؟  
الف. خطای برشی ب. خطای مطلق ج. خطای مدل د. خطای نسبی
- ۴- اگر  $a$ ، تقریبی از  $A$  با ۵ رقم با معنای درست باشد در این صورت  $a$  به عنوان تقریبی از  $A$  با ۱۰۰ چند رقم با معنای درست دارد؟  
الف. ۳ رقم ب. چهار رقم ج. ۵ رقم د. هفت رقم
- ۵- همگرایی کدامیک از روشهای زیر برای پیدا کردن ریشه معادلات، تضمین شده است؟  
الف. نا به جایی و وترى ج. نیوتن و دو بخشی  
ب. دو بخشی و نابه جایی د. نیوتن و نابه جایی
- ۶- کدامیک از روابط زیر در روش نابه جایی در اولین تکرار بازه  $[a, b]$  استفاده می شود؟  
الف.  $x_1 = \frac{bf(a) - af(b)}{f(b) - f(a)}$  ب.  $x_1 = \frac{af(a) - bf(b)}{f(a) - f(b)}$   
ج.  $x_1 = \frac{af(b) + bf(a)}{f(b) - f(a)}$  د.  $x_1 = \frac{af(b) - bf(a)}{f(b) - f(a)}$
- ۷- اگر  $f$  تابعی از  $[a, b]$  به توی  $[a, b]$  و  $|f'(x)| \leq L < 1$  باشد در این صورت معادله  $x = f(x)$  در  $[a, b]$  چند ریشه دارد؟  
الف. حداکثر یک ریشه ب. حداقل یک ریشه ج. فقط یک ریشه د. نمی توان مشخص کرد

۸- برای تعیین ریشه معادله  $xe^x = 1$  با استفاده از روش تکرار ساده با  $g(x) = -\frac{e^{-x}}{x}$  و  $x_0 = \frac{1}{2}$  مقدار  $x_2$ ، چقدر خواهد بود؟

الف.  $x_2 = 0/2701$  ب.  $x_2 = 0/2723$  ج.  $x_2 = 0/2625$  د.  $x_2 = 0/1254$

۹- در روش تکرار ساده اگر  $f'(x) = f''(x) = 0$  باشد، مرتبه همگرایی چند است؟

الف. بیشتر از ۲ ب. کمتر از ۲ ج. دقیقاً ۲ د. حداکثر ۲

نام درس: آنالیز عددی ۱ - آنالیز عددی  
رشته تحصیلی/گرایش: آمار ۱۱۱۰۸۹ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۱ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۱۰۶ - ریاضی ۱۱۱۱۰۴۳  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: --

$x_i$	۱	۲	۳
$f_i$	۲	۵	۱۰

$x_i$	-۱	۰
$f_i$	۱	۲

۱۰- چند جمله ای درونیاب تابع جدولی زیر با استفاده از تفاضلات تقسیم شده کدام است؟

الف.  $p(x) = x^2 - 1$  ب.  $p(x) = x^2 + 1$

ج.  $p(x) = 2x^2 + 1$  د.  $p(x) = 2x^2 - 1$

۱۱- در تابع جدولی زیر، چند جمله ای لاگرانژ  $L_1$  کدام خواهد بود؟

الف.  $-x - 1$  ب.  $x + 1$

ج.  $-x + 1$  د.  $x - 1$

۱۲- در چه صورت چند جمله ای درونیاب تابع  $f$  در نقاط متمایز  $x_0$  و  $x_1$  و  $x_2$ ، خود تابع  $f$  است؟

الف.  $f$  یک چند جمله حداکثر از درجه ۲ باشد. ب.  $f$  یک چند جمله ای باشد.

ج.  $f$  یک تابع کراندار باشد. د.  $f$  یک چند جمله ای از درجه  $n+1$  باشد.

۱۳- کدام رابطه برای روش  $\Delta^2$  - ایتکن در سرعت بخشیدن به همگرایی دنباله  $\{x_n\}$  استفاده می شود؟

ب.  $X_n^* = X_n - \frac{(\Delta x_n)^p}{\Delta^p x_n}$

الف.  $X_n^* = X_n - \frac{\Delta^p x_n}{(\Delta x_n)^p}$

د.  $X_n^* = X_n + \frac{(\Delta^p x_n)^p}{\Delta^p x_n}$

ج.  $X_n^* = X_n - \frac{(\Delta^p x_n)^p}{(\Delta x_n)^p}$

۱۴- اگر برای محاسبه مشتق دوم از رابطه  $f_i'' = \frac{\Delta^2 f_i}{h^2}$  که در آن  $\Delta$  نماد تفاضلات پیشرو است استفاده کنیم خطا از مرتبه چند خواهد بود؟

د.  $O(h^3)$

ج.  $O(h^2)$

ب.  $O(1)$

الف.  $O(h)$

۱۵- برای به دست آوردن تقریبی از  $\int_1^5 \frac{\sin x}{\sqrt{x-1}} dx$  کدام روش پیشنهاد می شود؟

د. رامبرگ

ج. نقطه میانی

ب. سیمپسون

الف. دوزنقه

۱۶- اگر از روش دوزنقه با  $h = \frac{1}{4}$  برای محاسبه  $\int_0^1 x^p dx$  استفاده کنیم مقدار نهایی  $T(\frac{1}{4})$  چقدر خواهد بود؟

د.  $\frac{13}{32}$

ج.  $\frac{12}{32}$

ب.  $\frac{11}{32}$

الف.  $\frac{10}{32}$

نام درس: آنالیز عددی ۱ - آنالیز عددی  
رشته تحصیلی/گرایش: آمار ۱۱۱۰۸۹ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۱ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۱۰۶ - ریاضی ۱۱۱۱۰۴۳  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گزینه‌های سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: --

۱۷- اگر از روش سیمپسون برای انتگرال گیری توابع زیر استفاده کنید در کدام مورد جواب دقیق حاصل می شود؟

- الف.  $f(x) = x^{100} - 2x + 5$   
ب.  $f(x) = x^4 + 1$   
ج.  $f(x) = 100x - 2x^2$   
د.  $f(x) = \sin x - x^7$

۱۸- در هورنر که بدانیم در قاعده رامبرگ  $T_{0,1} = \frac{1}{p}$  و  $T_{0,p} = \frac{5}{16}$  بوده است،  $T_{1,1}$  چقدر خواهد بود؟

- الف.  $\frac{1}{2}$   
ب.  $\frac{1}{3}$   
ج.  $\frac{1}{4}$   
د.  $\frac{1}{5}$

۱۹- اگر  $\begin{cases} y' = x - y \\ y(0) = 1 \end{cases}$  و  $h = 0.1$  تقریبی از  $y(0.1)$  با استفاده از روش اویلر چقدر است؟

- الف.  $0.8$   
ب.  $0.9$   
ج.  $1.0$   
د.  $1.1$

۲۰- کدام عبارت صحیح است؟

- الف) در روش گاوس نقاط و ضرایب همگی معلوم فرض می شوند  
ب) در روش گاوس نقاط و ضرایب همگی مجهول فرض می شوند  
ج) در روش گاوس نقاط معلوم و ضرایب مجهول فرض می شوند  
د) در روش گاوس نقاط مجهول و ضرایب معلوم فرض می شوند

سؤالات تشریحی (بارم هر سؤال تشریحی ۲ نمره)

۱- اگر  $p(x) = 3x^2 - 4x + 8$  باشد با استفاده از روش تقسیم ترکیبی (روش هورنر)  $p(2)$  و  $p'(2)$  را محاسبه کنید.

۲- تقریبی از ریشه معادله  $f(x) = x + \cos x$  را با روش نیوتن تا سه تکرار محاسبه کنید که  $x_0 = -0.7$  باشد.

۳- ثابت کنید برای چند جمله ای درونیاب لاگرانژ رابطه زیر همواره برقرار است:

$$L_0(x) + L_1(x) + \dots + L_n(x) = 1$$

۴- با استفاده از قاعده سیمپسون تقریبی از  $\int_0^{\pi} \sin x \, dx$  را با  $h = \frac{\pi}{4}$  محاسبه کنید.

۵- روش به دست آوردن فرمول چهارنقطه ای نیوتن کوتز (قاعده  $\frac{3}{8}$ ) را برای  $\int_0^1 f(x) \, dx$  شرح دهید.