



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: مبانی آنالیز عددی

رشته تحصیلی/کد درس: آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم

کامپیوتر ۱۱۱۳۲۳

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- برای مطالعه حرکت آونگ نوسانی به محاسبه دوره تناوب با رابطه ی $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ نیازمندیم. اگر بخواهیم مقدار T را به

ازای مقادیر معینی از l و g حساب کنیم، با چه منبعی از خطاء مواجه می شویم؟

۱. خطای مدل ۲. خطای نمایش اعداد ۳. خطای روش ۴. خطای داده

۲- گرد شده ی عدد $\frac{\sqrt{3}}{40}$ را تا چهار رقم بامعنا ($4S$) برابر است با:

۱. ۰/۰۴۳۳۰ ۲. ۰/۰۴۳۳ ۳. ۰/۴۳۳۱ ۴. ۰/۴۳۳۰

۳- بسط عدد $\frac{1}{31}$ در مبنای ۵ کدام است؟

۱. ۰/۰۰۴ ۲. ۰/۰۰۴ ۳. ۰/۰۰۴ ۴. ۰/۰۰۴

۴- تقریبی از مقدار $\sin\left(\frac{\pi}{11}\right)$ را با خطای کمتر از 10^{-2} کدام است؟

۱. ۰/۲۸۱ ۲. ۰/۲۸۲ ۳. ۰/۲۸۰ ۴. ۰/۲۹۰

۵- تعداد ریشه های مثبت معادله ی $2^x - x^2 = 0$ کدام است؟

۱. صفر ۲. یک ۳. دو ۴. سه

۶- تعداد تکرارهای لازم (تعداد مراحل) روش دوبخشی (تصنیف) برای تقریب ریشه ی مثبت معادله ی $\sin(x) - \frac{x}{2} = 0$

۱. پنج تکرار ۲. شش تکرار ۳. هفت تکرار ۴. هشت تکرار

۷- برای محاسبه ریشه ی مثبت معادله $x^2 + x - 1 = 0$ به روش تکرار ساده برای دنباله ی $x_{n+1} = g(x_n)$ در بازه ی

$[0, 1]$ کدام تابع تکرار همگرایی تضمین شده و سریعتری به ریشه دارد؟

۱. $g(x) = 1 - x^2$ ۲. $g(x) = \frac{1}{1+x}$ ۳. $g(x) = \sqrt{1-x}$ ۴. $g(x) = \sqrt{x^2 - x}$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی آنالیز عددی

رشته تحصیلی/کد درس: آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم

کامپیوتر ۱۱۱۳۲۳

۸- با فرض اینکه دنباله تکراری ساده $x_n \geq 0$, $x_{n+1} = \frac{e^{-x_n}}{3}$ همگرایی تضمین شده دارد، شرط کافی برای همگرایی این

دنباله به ریشه مثبت معادله $3xe^x = 1$ کدام است؟

۱. $x > \ln\left(\frac{1}{3}\right)$ ۲. $x < \ln(3)$ ۳. $x < \ln\left(\frac{1}{3}\right)$ ۴. $x > \ln(3)$

۹- با استفاده از روش نیوتن-رافسون تقریب x_1 را تا چهار رقم اعشار (4D) برای ریشه ی معادله ی

 $f(x) = x + \cos(x) = 0$ با تقریب اولیه ی $x_0 = -0.7$ چقدر می باشد؟

۱. 0.7394 ۲. -0.7394 ۳. 0.7391 ۴. -0.7391

۱۰- اگر $z = -1 + 3i$ ریشه ی معادله ی $p(z) = z^2 + 2z + 10 = 0$ باشد. در این صورت $\frac{1}{z}$ ریشه ی کدام معادله است؟

۱. $z^2 + 10z + 2 = 0$ ۲. $-z^2 - 2z + 10 = 0$ ۳. $10z^2 + z + 2 = 0$ ۴. $10z^2 + 2z + 1 = 0$

۱۱- برای معادله ی $p(z) = z^2 - z^2 - 10z + 4 = 0$ کدام گزینه صحیح می باشد؟

۱. تمامی ریشه های حقیقی آن نمی تواند بیشتر از $\sqrt{21}$ باشد.

۲. دقیقاً دو ریشه ی مختلط و یک ریشه ی حقیقی دارد.

۳. تمامی ریشه های حقیقی آن نمی تواند کمتر از $\frac{4}{27}$ باشد.

۴. دقیقاً دو ریشه ی حقیقی مثبت و یک ریشه ی حقیقی منفی دارد.

۱۲- مجموع و حاصلضرب ریشه های معادله ی $x^5 + 2x + 1 = 0$ به ترتیب از راست به چپ کدام است ؟

۱. -1 و -2 ۲. 0 و -1 ۳. -2 و -1 ۴. -1 و 0

۱۳- معادله ی $2z^4 + z^3 - 3z^2 + z + 1 = 0$ چند ریشه ی گویا دارد ؟

۱. دو ۲. سه ۳. چهار ۴. پنج

۱۴- اگر نقاط x_0, x_1, \dots, x_n دو به دو متمایز و $L_j(x)$ چند جمله ای لاگرانژ مبتنی بر این نقاط باشد. آنگاه مقدار

$$\sum_{k=0}^n \sum_{j=0}^n L_j(x_k)$$

کدام است ؟

۱. n ۲. $n+1$ ۳. 1 ۴. 0



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی آنالیز عددی

رشته تحصیلی/کد درس: آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم

کامپیوتر ۱۱۱۳۲۳

۱۵- نقاط (x_i, y_i) برای $i = 0, 1, 2, 3$ روی نمودار تابع $f(x) = x^2 + x + 1$ قرار دارد. تقریب کمترین مربعات درجه سوم این نقاط کدام است؟

۱. $y = x^3 - x + 1$ ۲. $y = x^3 - x - 1$ ۳. $y = x^3 + x - 1$ ۴. $y = x^3 + x + 1$

۱۶- فرض کنید: $f(x) = x^{n+1}$ در این صورت مقدار $f[0, 1, 2, \dots, n]$ کدام است؟

۱. یک ۲. $\frac{n(n-1)}{2}$ ۳. $\frac{n(n+1)}{2}$ ۴. $\frac{n+1}{2}$

۱۷- مقادیر $\Delta^2 f_1, \Delta^3 f_0$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

x_i	-1	0	1	2
f_i	0	0	1	6

۱. ۵ و ۳ ۲. -۴ و -۳ ۳. ۴ و ۳ ۴. -۵ و -۳

۱۸- تابع $\cos(x)$ را روی بازه $[0, 1]$ با کدام طول گام h باید جدولبندی کرد تا خطای حاصل از درونیابی خطی (درجه یک) مبتنی بر دو نقطه ی متوالی جدول کمتر از $10^{-3} \times 2$ شود؟

۱. حداکثر 0.04 ۲. 0.04 ۳. 0.02 ۴. حداکثر 0.02

۱۹- خطای $\frac{\Delta^2 f_i}{h^2}$ بعنوان تقریبی از $f'''(x_i + h)$ متناسب با چه توانی از h است؟

۱. ۳ ۲. ۴ ۳. ۱ ۴. ۲

۲۰- قاعده ی $\frac{3}{8}$ برای انتگرالگیری عددی توابع با صرف نظر از خطای محاسبه برای چه توابعی دقیق است؟

۱. توابع چندجمله ای حداکثر از درجه ۴ ۲. توابع چندجمله ای حداکثر از درجه ۲
۳. توابع چندجمله ای حداکثر از درجه ۳ ۴. توابع چندجمله ای حداکثر از درجه ۱

۲۱- برآورد $I = \int_0^1 x^2 dx$ با روش نقطه ی میانی با $h = 0.25$ تا دو رقم اعشار (۲D) کدام است؟

۱. 0.30 ۲. 0.31 ۳. 0.32 ۴. 0.33



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی آنالیز عددی

رشته تحصیلی/کد درس: آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم

کامپیوتر ۱۱۱۳۲۳

۲۲- برای برآورد $I = \int_0^2 \sin^2(x) dx$ با روش سیمپسون و با خطای کمتر از $\frac{4}{3} \times 10^{-4}$ بازه $[0, 2]$ را باید به چند زیر بازه با طول یکسان تقسیم کرد؟

۱۳ .۴

۱۲ .۳

۱۰ .۲

۹ .۱

۲۳- تقریب انتگرال $\int_0^1 (x^3 - x) dx$ به روش دونقطه ای گاوس ($m = 1$) کدام است؟

۱/۱۲ .۴

۱/۸ .۳

۱/۴ .۲

۱/۲ .۱

۲۴- برآوردی از $y(1/2)$ که $y(x)$ جواب مسئله مقدار اولیه $\begin{cases} y' = x + 2y \\ y(1) = -1 \end{cases}$ می باشد. با انتخاب $h = 0.1$ را به روش اویلر کدام است؟

-۱/۲۱ .۴

۱/۱ .۳

۱/۲۱ .۲

-۱/۱ .۱

۲۵- کدام گزینه صحیح است؟

۱. خطای کلی روش پیراسته اویلر در حل مسائل مقدار اولیه با طول گام h از مرتبه $O(h^2)$ است.

۲. خطای موضعی روش رونگه-کوتای مرتبه چهار در حل مسائل مقدار اولیه با طول گام h از مرتبه $O(h^4)$ است.

۳. روش رونگه - کوتای مرتبه دوم حالت خاصی از روش پیراسته اویلر است.

۴. روش اویلر در حل مسائل مقدار اولیه همان روش تیلر مرتبه دوم است.

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- برای تعیین ریشه مثبت معادله $f(x) = x^2 + x - 1 = 0$ به روش تکرار ساده از تابع تکرار

$$g(x) = \frac{x^2 + 1}{2x + 1}$$

استفاده شده است. مطلوب است:

الف) مرتبه همگرایی (سرعت همگرایی) دنباله تکرار $x_{n+1} = g(x_n)$ را محاسبه کنید.

ب) مقدار تقریبی ریشه را تا ۵ رقم اعشار (δD) با معیار توقف $|f(x_n)| < 10^{-4}$ بدست آورید.



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مبانی آنالیز عددی

رشته تحصیلی/کد درس: آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم

کامپیوتر ۱۱۱۳۲۳

نمره ۱.۷۵

۲- قضیه مربوط به خطای چندجمله ای درونیاب را بیان کنید، سپس بکمک این قضیه ثابت کنید که اگر $f(x) = x^{n+1}$, $n \geq 0$ و $P(x)$ چندجمله ای درونیاب f مبتنی بر نقاط متمایز x_0, \dots, x_n باشد. آنگاه

$$f[x_0, \dots, x_n] = 1 \quad .1$$

$$f[x_0, \dots, x_n] = \sum_{i=0}^n x_i \quad .2$$

نمره ۱.۷۵

۳- تقریبی از $I = \int_0^1 e^x \cos(x) dx$ را به روش قاعده ی رامبرگ با انتخاب $h = 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}$ تا ۵ رقم اعشار به

دست آورید .

نمره ۱.۷۵

۴- با استفاده از روش رونگه - کوتای مرتبه ی چهارم تقریبی از $y^{(1/1)}$ را برای مسئله ی مقدار اولیه ی

$$\begin{cases} y' = x + 2y \\ y(1) = -1 \end{cases} \quad \text{با } h = 0/1 \text{ بدست آورید.}$$