



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۸۰

نام درس: روشهای محاسبات عددی - محاسبات عددی

رشته تحصیلی / کُد درس: راه آهن (کلیه گرایشها) ۱۵۱۱۰۷۶ - صنایع (سنتی - تجمیع) اجرایی - پروژه ۱۱۱۵۱۷۹ - کامپیوتر (سنتی - تجمیع) ۱۱۱۵۰۷۵ -
هوافضا - برق (کلیه گرایشها) - صنایع پلیمر - خودرو - رباتیک - مهندسی شیمی - عمران - متالورژی صنعتی - مکانیک ۱۵۱۱۰۷۵

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

۱. عدد $0/100$ بسط کدامیک از اعداد زیر در مبنای ۲ است؟

- الف. $\frac{1}{7}$ ب. $\frac{2}{7}$ ج. $\frac{3}{7}$ د. $\frac{4}{7}$

۲. اگر $e_x = 0/003$ ، $e_y = 0/001$ ، خطاهای مطلق حدی در $x = 2/7$ و $y = 5/3$ باشند، خطای نسبی حدی $x + y$ برابر است با:

- الف. $0/001$ ب. $0/004$ ج. $0/005$ د. $0/008$

۳. اگر α ریشه مضاعف معادله $f(x) = 0$ باشد، مرتبه همگرایی روش نیوتن برای تعیین α چقدر است؟
الف. حداقل ۲ ب. دقیقاً ۲

ج. یک د. روش نیوتن برای تعیین ریشه مضاعف واگراست

۴. اگر $f(x) = x^2 - 1/5x - 1$ و $x_0 = 1$ و $x_1 = 1/5$ باشد، مقدار x_p از روش وترتوی کدامست؟
الف. $1/25$ ب. $2/5$ ج. 2 د. $2/75$

۵. برای تعیین تقریبی از ریشه معادله $f(x) = e^x - x - 2 = 0$ در بازه $[1, 2]$ چند تکرار روش تنصیف برای رسیدن به حداکثر خطای 10^{-2} لازم است؟

- الف. ۶ ب. ۷ ج. ۸ د. ۹

۶. برای تابع جدولی زیر $L_p(x)$ کدامست؟

x_i	-۱	۰	۲	۳
f_i	-۳	-۴	۰	۵

الف. $\frac{-x^3 + 2x^2 + 3x}{6}$ ب. $\frac{x^3 - 2x^2 - 3x}{6}$

ج. $\frac{-x^3 + 4x^2 - x - 6}{6}$ د. $\frac{x^3 - 4x^2 + x + 6}{6}$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۸۰

نام درس: روشهای محاسبات عددی - محاسبات عددی

رشته تحصیلی / کُد درس: راه آهن (کلیه گرایشها) ۱۵۱۱۰۷۶ - صنایع (سنتی - تجمیع) اجرایی - پروژه ۱۱۱۵۱۷۹ - کامپیوتر (سنتی - تجمیع) ۱۱۱۵۰۷۵ -
هوافضا - برق (کلیه گرایشها) - صنایع پلیمر - خودرو - رباتیک - مهندسی شیمی - عمران - متالورژی صنعتی - مکانیک ۱۵۱۱۰۷۵

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

* جدول زیر را در نظر بگیرید:

x_i	۰	۱	۲	۳	۴
f_i	۶	۹	۱۰	۱۱	۱۴

اگر بخواهیم چند جمله‌ای درون یاب تابع جدولی را با استفاده از فرمول پیشرو نیوتن به دست آوریم، به سؤالات ۷ و ۸ پاسخ دهید.

۷. حاصل $\nabla^3 f(x_3)$ کدام است؟

- الف. ۲- ب. ۲ ج. ۰ د. ۳

۸. درجه چند جمله‌ای درونیاب کدام است؟

- الف. ۲ ب. ۳ ج. ۴ د. ۵

۹. خطای برشی فرمول مشتقگیری $f''_{i+1} \cong \frac{\Delta^2 f_i}{h^2}$ متناسب است با:

- الف. h ب. h^2 ج. h^3 د. h^4

۱۰. خطای فرمول انتگرالگیری $R(3,3) = \frac{4^3 R(3,2) - R(2,2)}{4^3 - 1}$ برای محاسبه $\int_a^b f(x) dx$ از مرتبه ___ است.

- الف. h^2 ب. h^4 ج. h^6 د. h^8

۱۱. فرمول انتگرالگیری کوس سه نقطه ای برای محاسبه انتگرال چه توابعی دقیق است؟

- الف. توابع چندجمله ای ب. چندجمله ایهای تا درجه ۳

- ج. چندجمله ایهای تا درجه ۵ د. توابع پیوسته بر بازه $[-1,1]$

۱۲. تابع جدولی زیر مفروض است:

x_i	۱	۱/۵	۲	۲/۵	۳
f_i	۱	۴	۹	۱۶	۲۵

از روش سیمسون $\int_1^3 f(x) dx$ برابر است با:

- الف. ۱۲۴ ب. ۳۱ ج. $\frac{62}{3}$ د. $\frac{71}{3}$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۸۰

نام درس: روشهای محاسبات عددی-محاسبات عددی

رشته تحصیلی/ کُد درس: راه آهن (کلیه گرایشها) ۱۵۱۱۰۷۶-صنایع(سنتی-تجمیع)اجرای-پروژه ۱۱۱۵۱۷۹- کامپیوتر (سنتی-تجمیع) ۱۱۱۵۰۷۵-
هوافضا-برق(کلیه گرایشها)-صنایع پلیمر-خودرو-رباتیک-مهندسی شیمی-عمران-متالورژی صنعتی-مکانیک ۱۵۱۱۰۷۵

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

۱۳. تقریبی از $y(1,1)$ را برای معادله دیفرانسیل $\begin{cases} y' = x^2 + y \\ y(1) = 0 \end{cases}$ را به روش اویلر به ازاء $h = 0.1$ بیابید.

الف. ۰/۱

ب. ۱/۱

ج. ۰/۰۱

د. ۱/۰۱

۱۴. اگر مقادیر ویژه ماتریس A به ترتیب ۳، ۱- و ۰ باشند، اثر ماتریس A^3 کدامست؟

الف. ۲

ب. ۴

ج. ۲۸

د. ۲۶

۱۵. بردار X^3 را از روش توانی برای یافتن بزرگترین مقدار ویژه ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \end{bmatrix}$ با انتخاب بردار اولیه

$$X^{(0)} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ بدست آورید.}$$

الف. $X^{(2)} = \begin{pmatrix} 6 \\ 9 \\ 12 \end{pmatrix}$ ب. $X^{(2)} = \begin{pmatrix} 0.5 \\ 0.75 \\ 1 \end{pmatrix}$ ج. $X^{(2)} = \begin{pmatrix} 5 \\ 7.25 \\ 9.5 \end{pmatrix}$ د. $X^{(2)} = \begin{pmatrix} 0.5 & 2.6 & 3 \\ 0.76 & 3.2 & \\ 1 & & \end{pmatrix}$

۱۶. فرض کنید A ماتریس اکیداً مسلط قطری (قطر غالب) باشد، کدام گزینه درست است؟

الف. $|a_{ii}| > \sum_{j=1, j \neq i}^n |a_{ij}|$

ب. $|a_{ij}| \leq \sum_{j=1, j \neq i}^n |a_{ij}|$

ج. A منفرد است.

د. $|a_{ii}| > a_{ij}^2$

۱۷. اگر A ماتریس معین مثبت باشد، کدام گزینه درست است؟

الف. $|A| = 0$

ب. $|a_{ij}| > 0$

ج. $|A| < 0$

د. مقادیر ویژه A بزرگتر از صفرند.



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۸۰

نام درس: روشهای محاسبات عددی - محاسبات عددی

رشته تحصیلی/ کُد درس: راه آهن (کلیه گرایشها) ۱۵۱۱۰۷۶ - صنایع (سنتی - تجمیع) اجرایی - پروژه ۱۱۱۵۱۷۹ - کامپیوتر (سنتی - تجمیع) ۱۱۱۵۰۷۵ -
هوافضا - برق (کلیه گرایشها) - صنایع پلیمر - خودرو - رباتیک - مهندسی شیمی - عمران - متالورژی صنعتی - مکانیک ۱۵۱۱۰۷۵

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

۱۸. خط کمترین مربعات برای تابع جدولی زیر کدام است.

x_i	۰	۱	۲
y_i	۳	۲	۱

الف. $y = x - 3$ ب. $y = -x + 3$

ج. $y = 3x - 1$ د. $y = 3x + 1$

۱۹. خطای محاسبه y_i در روش پیراسته اویلر هم مرتبه با کدام است؟

الف. $o(h)$ ب. $o(h^2)$ ج. $o(h^3)$ د. $o(h^4)$

۲۰. معکوس ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \\ 12 & -5 & -4 \end{bmatrix}$ برابر است با:

ب. $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \\ \frac{1}{12} & -\frac{1}{5} & -\frac{1}{4} \end{bmatrix}$

الف. $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \\ 12 & -5 & -\frac{1}{4} \end{bmatrix}$

د. این ماتریس معکوسپذیر نیست.

ج. $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \\ \frac{1}{12} & -\frac{1}{5} & 4 \end{bmatrix}$



تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۸۰

نام درس: روشهای محاسبات عددی-محاسبات عددی

رشته تحصیلی/ کُد درس: راه آهن (کلیه گرایشها) ۱۵۱۱۰۷۶-صنایع(سنتی-تجمیع)اجرای-پروژه ۱۱۱۵۱۷۹- کامپیوتر (سنتی-تجمیع) ۱۱۱۵۰۷۵-
هوافضا-برق(کلیه گرایشها)-صنایع پلیمر-خودرو-رباتیک-مهندسی شیمی-عمران-متالوژی صنعتی-مکانیک ۱۵۱۱۰۷۵

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

سؤالات تشریحی

بارم هر سوال ۲ نمره می باشد.

۱. تقریبی از کوچکترین ریشه مثبت معادله $\cos(x) = 3x - 1$ را با انتخاب $g(x)$ مناسب به روش تکرار ساده تا ۴ تکرار و با دقت ۳ رقم اعشار بدست آورید.

۲. چندجمله ای درونیاب را برای تابع جدولی زیر به روش تفاضلات تقسیم شده نیوتن بدست آورید، سپس تقریبی برای $f(1.5)$ محاسبه نمایید.

x_i	0	1	3	4	6
f_i	2	4	14	22	44

۳. مطلوبست محاسبه $\int_{-1}^1 \frac{1}{1-x^2} dx$ با انتخاب $h = 0.4$ و محاسبات را تا ۴ رقم اعشار انجام دهید. (با استفاده از روش نقطه میانی)

۴. $y(0.2)$ را برای معادله دیفرانسیل $\begin{cases} y' = x + y + xy \\ y(0) = 1 \end{cases}$ به روش رانگ کوتای مرتبه دوم و انتخاب $h = 0.1$ بدست آورید.

۵. ابتدا تجزیه LR ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{bmatrix}$ را بدست آورده سپس با کمک آن جواب دستگاه $Ax = b$ که $b = \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 10 \end{pmatrix}$ را محاسبه نمایید.