

کُد سری سؤال: یک (۱)

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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-م탈وژی 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 وتری 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. $\frac{x^3 - 4x^2 + x + 6}{6}$

کُد سری سؤال: یک (۱)

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: روشهای محاسبات عددی - محاسبات عددی

رشته تحصیلی / کُد درس: راه آهن (کلیه گرایشها) ۱۵۱۱۰۷۶ - صنایع (سنتی - تجمیع) اجرایی - پروژه ۱۱۵۱۷۹ - 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. $\frac{71}{3}$

کُد سری سؤال: یک (۱)

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^2 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

$$X^{(0)} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

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.



کُد سری سؤال: یک (۱)

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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





کُد سری سؤال: یک (۱)

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سوالات 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.





کُد سری سؤال: یک (۱)

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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



سلامتی و تعجیل در فرج آقا امام زمان (عج) صلوات

شماره سوال	پاسخ صحیح	وضعیت کلید
۱	د	عادی
۲	ج	عادی
۳	ج	عادی
۴	ب	عادی
۵	ب	عادی
۶	الف	عادی
۷	ب	عادی
۸	ب	عادی
۹	ب	عادی
۱۰	ج	عادی
۱۱	ج	عادی
۱۲	د	عادی
۱۳	الف	عادی
۱۴	د	عادی
۱۵	د	عادی
۱۶	الف	عادی
۱۷	د	عادی
۱۸	ب	عادی
۱۹	ب	عادی
۲۰	د	عادی

نام درس:
 کد درس:
 رشته تحصیلی:
 مقطع:
 سال تحصیلی:
 نیمسال: اول دوم ترم تابستان تاریخ آزمون: ۹۰/۲/۲۹ بهرم: ۲ نفره
 صفحه: ۲ از ۲



نام خدا
 پاسخ سؤالات تشریحی درس روشهای محاسبه عددی

۱- سال صفحه ۴۹ کتاب

x_i	f_i	تعداد مرتب اول	تعداد رتبه
0	2	2	1
1	4	5	1
3	14	8	1
4	22	11	1
6	48		

$$P(x) = 2 + 2(x-0) + 1(x-0)(x-1)$$

$$P(x) = x^2 + x + 2$$

$$P(1.5) \approx P(1.5) = 5.75$$

~~Handwritten scribbles~~

۳) چون انتگرال ناسره است پس روش ذاب روش نقطه میانی

$$\int_{-1}^1 \frac{1}{1-x^2} dx = 0.4 (2.7778 + 1.1905 + 1 + 1.1905 + 2.7778) = 3.5747$$

x_i	f_i
-1	
-0.8	2.7778
-0.6	
-0.4	1.1905
-0.2	
0	1
0.2	
0.4	1.1905
0.6	
0.8	2.7778
1	

عددی

www.iepnu.ir

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

(۴)

$$y_{n+1} = y_n + \frac{h}{2} (k_1 + k_2)$$

$$k_1 = f(x_n, y_n) = x_n + y_n + x_n y_n$$

$$k_2 = f(x_n + h, y_n + k_1) = (x_n + h) + (y_n + k_1) + (x_n + h)(y_n + k_1)$$

$$h=0.1 \rightarrow \begin{cases} k_1 = 1 \\ k_2 = 2.3 \\ y(0.1) = 1.165 \end{cases}, \begin{cases} k_1 = 1.3815 \\ k_2 = 3.2558 \\ y(0.2) = 1.3969 \checkmark \end{cases}$$



$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ l_{21} & 1 & 0 \\ l_{31} & l_{32} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ 0 & r_{22} & r_{23} \\ 0 & 0 & r_{33} \end{bmatrix} \rightarrow \begin{cases} r_{11} = 1 \\ r_{12} = 1 \\ r_{13} = 1 \\ l_{21} = 1 \\ l_{31} = 1 \\ 1 + r_{22} = 2 \rightarrow r_{22} = 1 \\ 1 + r_{23} = 3 \\ r_{23} = 2 \end{cases}$$

$$1 + l_{32} = 3 \rightarrow l_{32} = 2$$

$$1 + 4 + r_{33} = 6 \rightarrow r_{33} = 1$$

$$\rightarrow L = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}, R = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$Ax = b \rightarrow \begin{cases} Ly = b \\ Rx = y \end{cases} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 6 \\ 10 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{cases} y_1 = 3 \\ y_2 = 3 \\ y_3 = 1 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = 1 \\ x_3 = 1 \checkmark \end{cases}$$

عدری