

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

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

۴. اگر  $f(x) = x^2 - 1/5x - 1$  و  $x_0 = 1$  و  $x_1 = 1/5$  باشد، مقدار  $x_p$  از روش وترت کدماست؟  
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  $L_p(x)$  کدماست؟

$x_i$	-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 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) اجرایی - پروژه ۱۱۵۱۷۹ - کامپیوتر (سنتی - تجمیع) ۱۱۵۰۷۵ -  
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  $R(3,3) = \frac{4^2 R(3,2) - R(2,2)}{4^2 - 1}$  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 گوس 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.  $\frac{71}{3}$

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

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

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.  $X^{(2)} = \begin{pmatrix} 0.5263 \\ 0.7632 \\ 1 \end{pmatrix}$

۱۶. فرض کنید  $A$  ماتریس اکیدا 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.



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



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

تعداد سؤالات: 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

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.





کُد سری سؤال: یک (۱)

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

تعداد سؤالات: 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

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

نام درس: ...  
کد درس: ...

صفحه: ۲ از ۲

۱۵۱۱۰۷۵ - ۱۱۱۵۰۷۵ - ۱۱۱۵۰۷۹ - ۱۱۱۵۰۷۸ - ۱۵۱۱۰۷۵

رشته تحصیلی: گرایش: ...

مقطع: ... سال تحصیلی: ... نیمسال: اول ... ترم تابستان ... تاریخ آزمون: ۱۳۹۰/۲/۹ ... بارم: ۲ نفره



نام خدا  
پایه سوال: ... در ...

۱- سال ۴۹ کتاب

$x_i$	$f_i$	تعداد مکرر	تعداد رتبه
۰	۲	۲	۱
۱	۴	۵	۱
۳	۱۴	۸	۱
۴	۲۲	۱۱	۱
۶	۴۸		

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

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

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

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

۳) چون انتگرال ناسره است پس روش مذکور را 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	

عبدی

Www.iepnu.ir

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

(۴)

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

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

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

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



(۵)

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

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

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

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

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

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