



استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

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  $e_x = 0/0003$ ،  $e_y = 0/0001$  خطاهای مطلق حدی در  $x = 2/7$  و  $y = 5/3$  باشند، خطای نسبی حدی  $x + y$  برابر است با:

- الف.  $0/0001$  ب.  $0/0004$  ج.  $0/0005$  د.  $0/0008$

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 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

ب.  $\frac{x^3 - 2x^2 - 3x}{6}$

الف.  $\frac{-x^3 + 2x^2 + 3x}{6}$

د.  $\frac{x^3 - 4x^2 + x + 6}{6}$

ج.  $\frac{-x^3 + 4x^2 - x - 6}{6}$



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

هوافضا-برق(کلیه گرایشها)-صنایع پلیمر-خودرو-رباتیک-مهندسی شیمی-عمران-م탈وژی صنعتی ۳

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.  $\frac{۶۲}{۳}$       د.  $\frac{۷۱}{۳}$



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

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

$$X^{(2)} = \begin{pmatrix} 0.5 & 2.6 & 3 \\ 0.7 & 6 & 3.2 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ د.} \quad X^{(2)} = \begin{pmatrix} 5 \\ 7 & 2.5 \\ 9 & 5 \end{pmatrix} \text{ ج.} \quad X^{(2)} = \begin{pmatrix} 0.5 \\ 0.7 & 5 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ ب.} \quad X^{(2)} = \begin{pmatrix} 6 \\ 9 \\ 12 \end{pmatrix} \text{ الف.}$$

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

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

ج.  $A$  منفرد است.      د.  $|a_{ii}| > |a_{ij}|$

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

$$\text{الف. } |A| = 0 \quad \text{ب. } |a_{ij}| > 0$$

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



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.