



تنها با یاد اوست که دلها آرام می گیرد.

۱. بسط اعشاری عدد 0.1 در مبنای ۲ کدام است؟

- الف. 0.00011 ب. 0.00011 ج. 0.00011 د. 0.00011

۲. اگر $A = 1/5$ و $a = 1/55$ تقریبی از A باشد، خطای نسبی a کدام است؟

- الف. $\frac{1}{3}$ ب. $\frac{1}{30}$ ج. $\frac{1}{31}$ د. $\frac{10}{31}$

۳. می خواهیم $e^{(0.1)}$ را با استفاده از سری تیلور e^x حول صفر با $\frac{(0.1)^p}{p!} + 0.1 + 1$ تقریب بزنیم، کران بالای خطای این

تقریب برابر است با:

- الف. $\frac{10^{-3}}{6}$ ب. $\frac{10^{-3}}{24}$ ج. $\frac{10^{-4}}{24}$ د. $\frac{10^{-5}}{120}$

۴. رابطه تکراری روش نیوتن برای تعیین x ، وارون یک عدد حقیقی $A \neq 0$ ، عبارت است از:

الف. $x_{n+1} = \frac{x_n}{A}$ ب. $x_{n+1} = x_n(2 + Ax_n)$

ج. $x_{n+1} = x_n(2 - Ax_n)$ د. $x_{n+1} = \frac{A}{x_n}$

۵. چند مرحله تکرار از روش تنصیف برای یافتن ریشه معادله $f(x) = x^6 - x - 1 = 0$ بر بازه $[1, 2]$ لازم است تا خطای

مطلق آن از $\varepsilon = 0.001$ کمتر باشد؟

- الف. ۹ ب. ۱۰ ج. ۱۰۰۰ د. ۱۱

۶. در چه صورت چند جمله ای درونیاب تابع f در نقاط متمایز x_0, x_1, \dots, x_n خود تابع f است؟

الف. f یک چند جمله ای درجه $(n+1)$ باشد. ب. f یک چند جمله ای حداکثر از درجه n باشد.

ج. f یک چند جمله ای دقیقاً از درجه n باشد. د. f یک چند جمله ای باشد.

۷. برای تابع جدولی زیر، چند جمله‌ای لاگرانژ L_1 کدام است؟

x_i	-۱	۰	۱
f_i	۰	-۱	۰

الف. $-(x^2 + 1)$

ب. $x^2 + 1$

ج. $x^2 - 1$

د. $1 - x^2$

۸. در تقریب $\int_0^2 \sin x dx$ به روش نوزنقه، حداقل تعداد بازه‌ها چقدر باشد تا خطای حاصل از تقریب کوچکتر یا مساوی

$$10^{-4} \times \frac{2}{3} \text{ باشد؟}$$

الف. ۵۰

ب. ۱۰۰

ج. ۱۵۰

د. ۲۰۰

۹. خطای برشی فرمول مشتقگیری عددی $f'(x_i + \frac{h}{2}) \approx \frac{f(x_i + h) - f(x_i)}{h}$ متناسب با چه توانی از h است؟

الف. صفر

ب. یک

ج. دو

د. سه

۱۰. تابع جدولی و انتگرالپذیر f به صورت زیر داده شده است، تقریبی از $\int_0^{1/5} f(x) dx$ به قاعده سیمپسون برابر است با:

x_i	۰	۰/۲۵	۰/۵	۱	۱/۵
f_i	۱	۲	۳	۵	۷

الف. ۳/۵

ب. ۷

ج. $\frac{17}{6}$

د. ۶

۱۱. برای محاسبه انتگرال $\int_0^1 \frac{\cos x}{\sqrt{x}} dx$ از کدام روش زیر نمی‌توان استفاده کرد؟

الف. نقطه میانی

ب. گوس دو نقطه ای

ج. گوس سه نقطه‌ای

د. رامبرگ

۱۲. درجه چند جمله ای درونیاب تابع جدولی زیر برابر است با:

x_i	۰	۱	۲	۳	۴
f_i	۲	۵	۱۴	۳۵	۷۴

د. ۴

ج. ۲

ب. ۱

الف. ۳

۱۳. در روش وترى برای حل معادله $f(x) = x^3 - 2x - 4 = 0$ چنانچه $x_0 = 0$ و $x_1 = 1$ باشد، مقدار x_2 برابر است با:

د. -۶

ج. ۴

ب. ۶

الف. -۴

۱۴. برای معادله دیفرانسیل $\begin{cases} \frac{dy}{dx} = x + y \\ y(0) = 1 \end{cases}$ با گام $h = 0.1$ با استفاده از روش تیلور مرتبه دو مقدار $y(0.1)$ برابر است با:

د. 1.1205

ج. 1.11

ب. 2.1

الف. 1.011

۱۵. مقدار تقریبی $y(0.2)$ را برای معادله $\begin{cases} y' = 1 - x + 4y \\ y(0) = 1 \end{cases}$ به روش رانگ کوتای مرتبه دوم به ازاء $h = 0.2$ بیابید.

د. 2.38

ج. 2.32

ب. 1.24

الف. 1.19

۱۶. روش تکراری گوس سایدل برای حل دستگاه $AX = b$ که در آن $A = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 1 \\ 0 & 5 & 2 \\ 1 & 4 & 7 \end{bmatrix}$:

ب. به ازاء هر مقدار اولیه x_0 همگرا است.

الف. همگرا نیست.

د. همگرایی به تعداد b بستگی دارد.

ج. برای برخی مقادیر اولیه x_0 همگرا است.



۱۷. مقادیر ویژه ماتریس $A = \begin{bmatrix} 4 & -1 & 3 \\ -1 & 2 & 7 \\ 3 & 7 & -8 \end{bmatrix}$ کدامند؟

الف. $2, 1 \pm i$ ب. $-2, 1 \pm i$ ج. $i, 1 \pm i$ د. همه مقادیر ویژه حقیقی هستند.

۱۸. اگر مقادیر ویژه A مجموعه $\{2, -1, 0\}$ باشند، دستگاه $AX = b$:

الف. جواب ندارد. ب. بی‌نهایت جواب دارد.

ج. جواب منحصر به فرد دارد. د. جواب دستگاه به b بستگی دارد.

۱۹. خط کمترین مربعات را برای نقاط زیر بیاید:

x	-1	0	1	2
$f(x)$	0	1	0	3

الف. $\frac{4}{5}x - \frac{3}{5}$ ب. $\frac{4}{5}x + \frac{3}{5}$

ج. $\frac{1}{5}x - \frac{7}{5}$ د. $\frac{1}{5}x + \frac{7}{5}$

۲۰. تابع جدولی

x_i	1	2	3	4	5
y_i	7	5	4	3	0

را با کدامیک از توابع زیر می‌توان برازش نمود؟

الف. $y = Ce^{Ax}$ ب. $y = \frac{1}{Ax + B}$ ج. $y = \frac{x}{Ax + B}$ د. $y = A \ln x + B$



سوالات تشریحی

* بارم هر سؤال ۲ نمره می باشد.

۱. با فرض $x_0 = 1$ و انتخاب $g(x)$ مناسب، تقریبی از ریشه مثبت معادله $2x - \sin x = 1$ را طوری بیابید که $|f(x_n)| < 10^{-3}$ باشد.

۲. الف) برای محاسبه $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$ به روش سیمپسون، تعداد زیربازه ها چقدر انتخاب شود تا خطای آن کمتر از 10^{-5} باشد.

ب) به روش گوس دو نقطه ای مقدار تقریبی $\int_0^2 x e^x dx$ را بیابید.

۳. دستگاه زیر را به روش حذفی گاوس حل کنید

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 6x_3 = 2 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$$

۴. تابع جدولی زیر داده شده است. مقدار تقریبی $f(0.5)$ را به روش تفاضلات متناهی بدست آورید.

x_i	-۱	۰	۱	۲	۳	۴
$f(x_i)$	۰	۴	۲	۰	۴	۲۰

۵. سه مرحله تکرار از روش توانی را برای یافتن بزرگترین مقدار ویژه ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 10 & 3 & 4 \\ 3 & 6 & 1 \end{bmatrix}$ بدست آورید. بردار اولیه

را $X^{(0)} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ انتخاب نمایند و کلیه محاسبات را تا رقم اعشار گرد کنید.