

نام درس: روشهای محاسبات عددی

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی کامپیوتر ۱۱۱۵۰۷۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۸۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منبع: روشهای محاسبات عددی

پیامبر اعظم (ص): روزه سپر آتش جهنم است.

۱. اگر $a = 99/980$ تقریبی از $A = 100$ باشد کدام گزینه صحیح است؟

- الف. a دارای رقم با معنی است. ج. a دارای رقم ۳ با معنی است.
ب. a دارای رقم ۴ با معنای درست است. د. a دارای رقم ۳ با معنای درست است.

۲. اگر e خطای مطلق و δ خطای نسبی و a و b به ترتیب تقریبهایی از A و B باشند که همگی مثبت هستند کدام گزینه زیر درست است؟

- الف. $\delta(\frac{a}{b}) \leq \delta(a) + \delta(b)$ ج. $e(ab) \leq e(a) + e(b)$
ب. $e(ab) \leq ae(a) + be(b)$ د. $\delta(ab) \leq a\delta(a) + b\delta(b)$

۳. بسط عدد $\frac{3}{10}$ در مبنای ۲ کدام است؟

- الف. $0/10110$ ب. $0/01001$ ج. $0/01101$ د. $0/10010$

۴. معادله $x^6 + 4x^2 - 11 = 0$ در فاصله $[1, 2]$ مفروض است حداقل چند تکرار از روش دو بخشی لازم است که یکی از

ریشه‌های این معادله در فاصله تعیین شده با دقت 10^{-7} محاسبه گردد؟

- الف. ۲۴ تکرار ب. ۱۶ تکرار ج. ۲۶ تکرار د. ۱۴ تکرار

۵. معادله $x - \tan x = 0$ بر بازه $(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$ چند ریشه دارد؟

- الف. ۴ ب. ۳ ج. ۲ د. ۱

۶. برای تعیین ریشه ای از معادله $f(x) = e^x - 3x^2 = 0$ در بازه $[-1, 0]$ با روش تکرار ساده کدام انتخاب برای $\varphi(x)$ مناسب است؟

- الف. $\varphi(x) = e^x - 3x^2 + x$ ب. $\varphi(x) = x - e^x + 6x$

- ج. $\varphi(x) = \ln(3x^2)$ د. $\varphi(x) = -\frac{\sqrt{3}}{3} e^{\frac{x}{2}}$

۷. تابع $\cos x$ را حداکثر با چه اندازه گام h روی بازهای به طول ۱ جدول بندی کنیم تا خطای حاصل از درون یابی خطی نابیشتر

از $10^{-4} \times 0/5$ باشد؟

- الف. $0/01$ ب. $0/015$ ج. $0/02$ د. $0/04$

کد سری سوال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: روشهای محاسبات عددی

x_i	-۱	۰	۱	۲	۳
f_i	۳	۲	-۱	۴	۵

۸. برای تابع جدولی زیر $f[0,1,2]$ کدام است؟

- الف. ۲- ب. ۱- ج. $\frac{5}{3}$ د. ۴

۹. اگر برای درون یابی داده های جدول زیر از روش لاگرانژ استفاده شود $L_1(x)$ کدام است

i	۰	۱	۲	۳
x_i	-۱	۰	۱	۲
f_i	-۲	-۱	۰	۷

- الف. $\frac{x^3 - x}{6}$ ب. $\frac{x^3 - 3x^2 + 2x}{-6}$ ج. $\frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{2}$ د. $\frac{x^3 - 1}{6}$

۱۰. اگر $f'_i \approx \frac{f_{i+1} - f_i}{h}$ خطای این تقریب متناسب با کدام مقدار زیر است؟

- الف. h^0 ب. h ج. h^2 د. h^3

۱۱. برای محاسبه $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx$ به روش سیمپسون به طوریکه خطای محاسبه از 10^{-5} کمتر باشد کدام مقدار برای h مناسب است؟

- الف. $\sqrt{\frac{6}{\pi}}$ ب. $\sqrt{\frac{6}{100\pi}}$ ج. $\frac{\pi}{24}$ د. $\frac{\pi}{28}$

۱۲. مقدار تقریبی $\int_0^1 \sqrt{1+x^3} dx$ با استفاده از روش دو نقطه گاوس برابر است با:

- الف. ۲/۲۵۶ ب. ۱/۹۹۱ ج. ۱/۱۱۳ د. ۲/۵۰۸

۱۳. کدام گزینه نادرست است؟

- الف. قاعده نقطه میانی برای توابع چند جمله ای حداکثر از درجه اول دقیق است.
ب. قاعده دوزنقه برای توابع چند جمله ای حداکثر از درجه دوم دقیق است.
ج. قاعده سیمپون برای توابع چند جمله ای حداکثر از درجه سوم دقیق است.
د. قاعده دو نقطه گاوس برای توابع چند جمله ای حداکثر از درجه سوم دقیق است.

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: روشهای محاسبات عددی

۲. با استفاده از تابع جدولی زیر مقداری از x را بیابید که به ازای آن $f(x) = 0.14$

x_i	۱/۴	۱/۶	۱/۸
f_i	۰/۳۰۳	۰/۵۱۷	۰/۷۶۴

۳. با استفاده از روش رانگ - کوتا مرتبه چهارم تقریبی از $y(0.1)$ برای معادله دیفرانسیل زیر با $h = 0.1$ بیابید.
(محاسبات را تا ۴ رقم اعشار گرد کنید)

$$\frac{dy}{dx} = -2x - y, \quad y(0) = -1$$

۴. دستگاه معادلات خطی زیر را به روش ژاکوبی و با ۲ تکرار حل کنید (بردار اولیه را $x^{(0)} = (1, 1, 1)^T$ در نظر گرفته محاسبات را تا ۴ رقم اعشار گرد کنید)

$$\begin{cases} -7x_1 - 4x_2 = 12 \\ -4x_1 + 12x_2 - 6x_3 = 0 \\ -6x_2 + 14x_3 = 0 \end{cases}$$

۵. اگر برازش منحنی $y = ae^{bx}$ برای جدول زیر استفاده شود مقادیر a و b را بیابید. (محاسبات را تا سه رقم اعشار گرد کنید)

x_i	۰	۱	۲
y_i	۱/۵	۲/۵	۳/۵