

\* دانشجوی گرامی: لطفاً گزینه ۱ را در قسمت کد سری سؤال برگه پاسخنامه خود، علامت بزنید. بدیهی است، مسئولیت این امر برعهده شما خواهد بود.  
\*\* این آزمون نمره منفی ندارد.  
\* استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱. بسط عدد  $\frac{9}{10}$  در مبنای ۲ کدام است؟

- الف.  $0.1101$  ب.  $0.1001$  ج.  $0.1110$  د.  $0.0110$

۲. تقریبی از  $\sqrt{2}$  که خطای نسبی آن کمتر از  $10^{-4}$  باشد کدام است؟

- الف.  $1/4142$  ب.  $1/414$  ج.  $1/4143$  د.  $1/14$

۳. معادله  $xe^x = 1$  چند ریشه دارد؟

- الف. صفر ب. ۱ ج. ۲ د. بینهایت

۴. معادله  $x + \cos x = 0$  ریشه‌ای در  $(0, -1)$  دارد.  $x_0$  به روش دوبخشی کدام است؟

- الف.  $-0.5$  ب.  $-0.75$  ج.  $-0.25$  د.  $-0.625$

۵. برای محاسبه  $\sqrt[3]{5}$  با روش نیوتن با  $x_0 = 1$ ، مقدار  $x_3$  برابر کدام گزینه می‌باشد؟

- الف.  $1/862$  ب.  $1/722$  ج.  $1/71$  د.  $1/75$

۶. مرتبه همگرایی روشهای نیوتن و تکرار ساده در حل معادلات غیرخطی به ترتیب عبارتند از:

- الف. ۱ و ۲ ب. ۲ و ۳ ج. ۳ و ۲ د. ۲ و ۱

۷. برای تابع جدولی روبرو، مقدار  $f[x_1, x_2, x_3]$  کدام است؟

$x_i$	۰	۱	۲	۳
$f_i$	۱	۱	۵	۱۹

- الف. ۵ ب. ۲

- ج. ۳ د. ۰

۸. برای تابع جدولی سؤال قبل  $\Delta f_2$  و  $\nabla^2 f_3$  به ترتیب کدام است؟

- الف. ۱۰ و ۱۴ ب. ۴ و ۴ ج. ۱۴ و ۱۰ د. ۴ و ۱۰

تعداد سوال: ۱۵

زمان آزمون (دقیقه): ۹۰

نام درس: روشهای محاسبات عددی

رشته تحصیلی-گرایش: مهندسی کامپیوتر - مهندسی صنایع

کد درس: ۱۱۱۵۰۷۵ - ۱۱۱۵۱۷۹

$x_i$	۱	۲	۳	۴
$f_i$	۲	۵	۱۰	۱۱

۹. برای تابع جدولی روبرو تقریب  $f(2/5)$  برابر کدام گزینه است؟

د. ۶/۵۲۷

ج. ۷/۵۲۶

ب. ۶/۷۲۵

الف. ۷/۶۲۵

۱۰. چند جمله‌ای درونیاب  $f(x) = x^3$  در نقاط  $x_0 = 0$ ،  $x_1 = 1$  و  $x_2 = 2$  کدام است؟د.  $3x^2 - 2x$ ج.  $x^3 - x^2 - 1$ ب.  $x^2 - x - 1$ الف.  $x^3 - x^2$ ۱۱. خطای برشی فرمول مشتق‌گیری تقریبی  $f'_{i+1} \approx \frac{\Delta^2 f_i}{h^2}$  متناسب با کدام توان  $h$  است؟د.  $h^4$ ج.  $h^3$ ب.  $h^2$ الف.  $h$ ۱۲. با استفاده از روش دوزنقه‌ای مقدار  $\int_0^5 f(x)dx$  برای تابع جدولی زیر کدام است؟

$x_i$	۰	۱	۲	۳	۴	۵
$f_i$	۱	۰/۹۸۰	۰/۹۱۷	۰/۸۰	۰/۶۰	۰

ب. ۸/۳۴۵

الف. ۱۹

د. ۱/۳۶۲

ج. ۳/۷۹۷

۱۳. برای محاسبه  $\int_{-1}^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$  از کدام روش زیر نمی‌توان استفاده کرد؟

د. گاوس سه‌نقطه‌ای

ج. گاوس دونقطه‌ای

ب. نقطه میانی

الف. رامبرگ

۱۴. مقدار تقریبی  $\int_0^2 x^2 dx$  به روش گاوس دونقطه‌ای برابر است با:د.  $\frac{8}{3}$ ج.  $\frac{7}{3}$ ب.  $\frac{3}{8}$ الف.  $\frac{3}{7}$ ۱۵. با استفاده از روش تیلور مرتبه دوم تقریبی از  $y_1 \approx y(h)$  برای معادله دیفرانسیل زیر کدام است؟

$$\begin{cases} y' = 1 - x^2 + y \\ y(0) = 0/5 \end{cases}$$

ب.  $0/5 + 2h + 4h^2$ الف.  $0/5 + 1/5h + 0/75h^2$ د.  $0/5 + h + 1/5h^2$ ج.  $0/5 + h + h^2$

تعداد سؤال: نه

زمان آزمون (دقیقه): نصد

نام درس: روشهای محاسبات عددی

رشته تحصیلی-گرایش: مهندسی کامپیوتر - مهندسی صنایع

کد درس: ۱۱۱۵۰۷۵ - ۱۱۱۵۱۷۹

۱۶. خطای برشی روشهای رانگ کوتای مرتبه دوم کدام است؟

الف.  $O(h^2)$  ب.  $O(h^3)$  ج.  $O(h^4)$  د.  $O(h^5)$

۱۷. جمله ثابت معادله مشخصه ماتریس  $A$  برابر است با:

الف.  $\pm \det(A)$  ب.  $\det(A)$  ج.  $\pm \operatorname{tr}(A)$  د.  $\operatorname{tr}(A)$

۱۸. هرگاه چندجمله‌ای مشخصه ماتریس  $A$  به صورت  $P(\lambda) = \lambda^3 - 4\lambda^2 - 7\lambda + 10$  باشد، چندجمله‌ای مشخصهماتریس  $A^{-1}$  کدام است؟

الف.  $P'(\lambda) = \lambda^3 - 4\lambda^2 - 7\lambda + 10$  ب.  $P'(\lambda) = 10\lambda^3 + 7\lambda^2 + 4\lambda + 1$

ج.  $P'(\lambda) = \lambda^3 + 4\lambda^2 + 7\lambda + 10$  د.  $P'(\lambda) = 10\lambda^3 - 7\lambda^2 - 4\lambda + 1$

۱۹. با استفاده از روش توانی، سومین تقریب بزرگترین مقدار ویژه ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$  با انتخاب  $X^{(0)} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$  کدام

است؟

الف.  $6/7$  ب.  $6/43$  ج.  $6/2$  د.  $7$

۲۰. خط حداقل مربعات برای نقاط  $(3 و 1)$ ،  $(5 و 2)$  و  $(9 و 3)$  کدام است؟

الف.  $y = 3x - \frac{1}{5}$  ب.  $y = 3x + \frac{1}{5}$  ج.  $y = 3x - \frac{1}{3}$  د.  $y = 3x + \frac{1}{3}$

«سوالات تشریحی»

\* بارم هر سؤال ۲ نمره.

۱. برای محاسبه تقریبی از تنها ریشه مثبت معادله  $x^3 + x^2 - 1 = 0$  که در فاصله  $(1 و 0)$  قرار دارد، این معادله را بهصورت  $x = \frac{1}{\sqrt{x+1}}$  می‌نویسیم، نشان دهید این انتخاب مناسب بوده و تقریبی از این ریشه به روش تکرار ساده تا ۶ تکرار

به دست آورید.

تعداد سوال: نه

زمان آزمون (دقیقه): نسد

نام درس: روشهای محاسبات عددی

رشته تحصیلی-گرایش: مهندسی کامپیوتر - مهندسی صنایع

کلاس: ۱۱۱۵۰۷۵ - ۱۱۱۵۱۷۹

۲. چند جمله‌ای درونیاب تابع جدولی زیر را به دست آورید و با استفاده از آن تقریبی از  $f\left(\frac{3}{4}\right)$  را به دست آورید.

$x_i$	-۱	۰	۱	۲	۳	۴
$f_i$	-۳	۱	۱	۳	۱۳	۳۷

۳. الف. با استفاده از روش سیمسون تقریبی از  $\int_0^1 e^{-x^2} dx$  را با  $h = 0.1$  تا شش رقم اعشار به دست آورید.

ب. یک کران بالا برای خطای روش فوق بیابید. (فرض کنید  $M = \max_{x \in [0,1]} |f^{(4)}(x)|$ )

۴. با استفاده از روش اثر ماتریس (روش لوریه - فادیو) ابتدا چندجمله‌ای مشخصه ماتریس زیر را به دست آورده، مقادیر ویژه آن را محاسبه کنید.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

۵. اگر برازش منحنی  $y = \frac{1}{(ax+b)^2}$  را برای جدول داده‌های زیر به کار ببریم در این صورت  $a$  و  $b$  را به دست آورید.

$x_i$	۰	۰/۵	۱
$y_i$	۱	۰/۲۵	۰/۱۶