



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی عمران، مهندسی صنایع، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی رباتیک، مهندسی متالورژی و مواد - متالورژی صنعتی، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی شیمی، مهندسی خودرو، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی عمران - نقشه برداری ۱۵۱۱۰۷۵، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن - جریه ۱۵۱۱۰۷۶، مهندسی پزشکی گرایش بیومکانیک، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال ۱۵۱۱۰۸۰ -

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- اگر  $A = 8.00$  و  $a = 8.08$  تقریبی از آن باشد، عدد  $a$  چند رقم با معنای درست دارد؟

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. ۴

۲- بسط عدد  $\frac{2}{7}$  در مبنای ۲ کدام است؟

۱.  $0.0\overline{10}$       ۲.  $0.10\overline{1}$       ۳.  $0.0\overline{11}$       ۴.  $0.01\overline{0}$

۳- اگر  $x = 16$  و خطای اندازه گیری آن ۰.۰۱ باشد، مقدار خطای اندازه گیری  $y = 2x^2 + x + 4$  کدام است؟

۱. ۰.۶۵      ۲. ۰.۷۴      ۳. ۰.۷۵      ۴. ۰.۱۵۲

۴- برای بر آورد ریشه مثبت معادله  $1 - x - \sin x = 0$  با خطایی نایبتر از  $\frac{1}{2} \times 10^{-4}$  چند تکرار از روش تصنیف لازم است؟

۱. ۱۲      ۲. ۱۳      ۳. ۱۴      ۴. ۱۵

۵- اگر  $\alpha$  ریشه معادله  $f(x) = 0$  و  $x = g(x)$  معادله ای از روی  $f(x) = 0$  باشد، مرتبه همگرایی روش تکرار ساده با  $g'(\alpha) = 0$  کدام است؟

۱. حداقل یک      ۲. حداکثر یک      ۳. حداقل دو      ۴. حداکثر دو

۶- معادله  $x = \cos x$  در بازه  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  یک ریشه دارد. مقدار  $x_1$  که از روش نابجایی به دست می آید، کدام است؟

۱.  $\frac{\pi}{\pi - 2}$       ۲.  $\frac{\pi}{\pi + 2}$       ۳.  $\frac{\pi}{\pi + 1}$       ۴.  $\frac{\pi}{2 - \pi}$

۷- برای پیدا کردن  $x$ ، وارون عدد حقیقی  $A \neq 0$  با  $\left(x = \frac{1}{A}\right)$  استفاده از روش نیوتن، رابطه تکراری کدام است؟

۱.  $x_{n+1} = \frac{A}{x_n}$       ۲.  $x_{n+1} = \frac{x_n}{A}$       ۳.  $x_{n+1} = x_n(2 - Ax_n)$       ۴.  $x_{n+1} = x_n(2 + Ax_n)$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی عمران، مهندسی صنایع، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی رباتیک، مهندسی متالورژی و مواد - متالورژی صنعتی، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی شیمی، مهندسی خودرو، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی عمران - نقشه برداری ۱۵۱۱۰۷۵ - مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن - جریه ۱۵۱۱۰۷۶ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال ۱۵۱۱۰۸۰

۸- کدام گزینه در مورد چندجمله ایهای لاگرانژ نادرست است؟

۱. چندجمله ایهای لاگرانژ مستقل خطی هستند.

$$\sum_{i=1}^n L_i(x) = 1 \quad .2$$

$$L_j(x_i) = 1 \quad \text{اگر } i = j \text{ آنگاه} \quad .4$$

$$\sum_{i=1}^n L_i(x) = 0 \quad .3$$

۹- اگر  $a$  عددی ثابت و مثبت و  $f(x) = a^x$ ، با فرض  $h = x_{i+1} - x_i$  حاصل  $\Delta f_i$  کدام است؟

$$a^h f_i \quad .4$$

$$(a^h - 1) f_i \quad .3$$

$$(a-1) f_i \quad .2$$

$$f_{i+1} \quad .1$$

۱۰- تابع جدولی زیر را در نظر بگیرید. مقدار تقریبی  $f(-\frac{3}{2})$  با استفاده از چندجمله ایهای درونیاب درجه دوم برابر است با:

$x_i$	-2	-1	0	1
$f_i$	1	0	2	-1

$$\frac{3}{4} \quad .4$$

$$\frac{3}{8} \quad .3$$

$$\frac{1}{4} \quad .2$$

$$\frac{1}{8} \quad .1$$

۱۱- درجه چندجمله ای درونیاب که از نقاط  $(0, 2)$ ،  $(1, 5)$ ،  $(2, 14)$ ،  $(3, 35)$ ،  $(4, 74)$  می گذرد، برابر است با:

$$4 \quad .4$$

$$2 \quad .3$$

$$1 \quad .2$$

$$3 \quad .1$$

۱۲- روش دوزنقه ای انتگرال گیری برای چندجمله ایهای تا درجه ی چند دقیق است؟

۴. درجه یک

۳. درجه دو

۲. درجه سه

۱. درجه چهار

۱۳- اگر برای تابع  $f$  در  $[a, b]$  داشته باشیم  $|f''(x)| \leq M$ ، در این صورت کران بالای خطای انتگرال گیری روش نقطه میانی عبارت است از:

$$\frac{nh^4}{180} M \quad .4$$

$$\frac{nh^4}{90} M \quad .3$$

$$\frac{nh^3}{24} M \quad .2$$

$$\frac{nh^3}{12} M \quad .1$$



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی عمران، مهندسی صنایع، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی رباتیک، مهندسی متالورژی و مواد - متالورژی صنعتی، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی شیمی، مهندسی خودرو، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی عمران - نقشه برداری ۱۵۱۱۰۷۵ - مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن - جریه ۱۵۱۱۰۷۶ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال ۱۵۱۱۰۸۰

۱۴- فرمول دوزنقه ای گوس از نظر دقت با کدام یک از روشهای زیر قابل مقایسه است؟

۱. قاعده دوزنقه ای  
۲. قاعده نقطه میانی  
۳. قاعده سیمپسون  
۴. قاعده پنج نقطه ای نیوتن-کاتس

۱۵- در محاسبه تقریبی  $\int_{-1}^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$  از کدام روش نمی توان استفاده کرد؟

۱. روش رامبرگ  
۲. روش نقطه میانی  
۳. روش گوس دو نقطه ای  
۴. روش گوس سه نقطه ای

۱۶- مقدار  $y_2$  برای معادله دیفرانسیل  $\begin{cases} y' = x + y \\ y(0) = 1 \end{cases}$  با  $h = 0.1$  به روش اویلر، عبارت است از:

۱. 1.1    ۲. 1.2    ۳. 1.36    ۴. 1.11

۱۷- خطای محاسبه  $y_i$  در روش پیراسته اویلر هم مرتبه با کدام گزینه است؟

۱.  $O(h^4)$     ۲.  $O(h^3)$     ۳.  $O(h^2)$     ۴.  $O(h)$

۱۸- ماتریس  $A = \{a_{ij}\}$  داده شده است. اگر  $|a_{ij}| > \sum |a_{ij}|$  باشد که  $i, j = 1, 2, \dots, n$ ،  $i \neq j$  آنگاه:

۱. ماتریس  $A$  یقیناً معکوس پذیر است.  
۲. ماتریس  $A$  منفرد است.  
۳. دستگاه  $AX = b$  جواب ندارد.  
۴. دستگاه  $AX = b$  بینهایت جواب دارد.

۱۹- معادله مشخصه ماتریس  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$  عبارت است از:

۱.  $\lambda^3 + 3\lambda + 4 = 0$     ۲.  $\lambda^3 = 4\lambda - 3$     ۳.  $\lambda^3 - 4\lambda^2 = 5 - 4\lambda$     ۴.  $\lambda^3 - 5\lambda^2 = 4$

۲۰- در صورتی که:  $\sum_{i=1}^8 x_i = 20$ ،  $\sum_{i=1}^8 y_i = 37$ ،  $\sum_{i=1}^8 x_i^2 = 92$ ،  $\sum_{i=1}^8 x_i y_i = 25$  باشد، خط کمترین مربعات عبارت است از:

۱.  $y = 1.523x + 9.561$     ۲.  $y = -1.607x + 8.642$     ۳.  $y = -1.609x + 9.924$     ۴.  $y = -0.216x + 6.321$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای محاسبات عددی، محاسبات عددی

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، مهندسی عمران، مهندسی صنایع، مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی هوا فضا - هوا فضا، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی رباتیک، مهندسی متالورژی و مواد - متالورژی صنعتی، مهندسی پزشکی - بالینی، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی شیمی، مهندسی خودرو، مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر، مهندسی عمران - نقشه برداری ۱۵۱۱۰۷۵ - ، مهندسی راه آهن - بهره برداری، مهندسی راه آهن - سازه های ریلی، مهندسی راه آهن - جریه ۱۵۱۱۰۷۶ - ، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک، مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال ۱۵۱۱۰۸۰

### سوالات تشریحی

- ۱- الف) تقریبی از تابع  $f(x) = e^x$  را به ازای  $x = \frac{2}{3}$  با خطای کمتر از  $10^{-2}$  حساب کنید. ۱.۴۰ نمره
- ب) شعاع یک بالن کروی برابر ۱۲ متر اندازه گیری شده است. اگر ماکزیمم خطای اندازه گیری  $\pm 0.06$  باشد، حداکثر خطای محاسبه حجم به طور تقریبی چقدر است؟
- ۲- با استفاده از روش تکراری نیوتن، فرمول تکراری برای محاسبه ریشه سوم عدد حقیقی  $N$  بیابید و سپس با استفاده از آن ریشه سوم عدد ۱۲ را پیدا کنید. ۱.۴۰ نمره
- ۳- فرض کنید  $f(x) = \sin(\frac{\pi}{2}x)$ . یک تابع جدولی در نقاط  $x_0 = -1$  و  $x_1 = 0$  و  $x_2 = 1$  باشد. چند جمله ای درونیاب را در نقاط فوق به دست آورده و یک کران بالا برای خطای آن حساب کنید. ۱.۴۰ نمره
- ۴- تقریبی از  $\int_0^1 x \sin x dx$  به روش ذوزنقه ای مرکب حساب کنید که خطای آن از  $10^{-2}$  کمتر باشد. ۱.۴۰ نمره
- ۵- دستگاه معادلات خطی  $\begin{cases} 7x_1 - 4x_2 = 12 \\ -4x_1 + 12x_2 - 6x_3 = 0 \\ -6x_2 + 14x_3 = 0 \end{cases}$  را با  $x^{(0)} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$  به روش گوس سایدل و با سه تکرار حل کنید. ۱.۴۰ نمره