

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی ۱، مبانی آنالیز عددی

رشته تحصیلی/کد درس: ، ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۴۳ - ، آمار ۱۱۱۱۰۸۹ - ، علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۰۶
آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۱ - ، علوم کامپیوتر، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۱۳۲۳

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- فرض کنید $a_n = \frac{n+1}{3n}$. کمترین مقدار n بطوریکه خطای مطلق a_n به عنوان تقریبی از عدد $\frac{1}{3}$ از $\frac{1}{1000}$ کوچکتر باشد، چقدر است؟

۱. 332 ۲. 333 ۳. 334 ۴. 335

۲- اگر a و b تقریب‌هایی از A و B و این اعداد همگی مثبت باشند، آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

$$1. \delta(a-b) \leq \delta(a) - \delta(b)$$

$$2. \delta\left(\frac{a}{b}\right) \leq \frac{\delta(a)}{\delta(b)}$$

$$3. \delta(a+b) \leq \max\{\delta(a), \delta(b)\}$$

$$4. \delta(ab) \leq a\delta(b) + b\delta(a)$$

۳- سه تکرار از روش دوبخشی برای بدست آوردن ریشه منحصر بفرد معادله $x^2 + 2x - 3 = 0$ در بازه $(0, \frac{3}{2})$ کدام است؟

۱. 0.75 ۲. 1.125 ۳. 0.9375 ۴. 0.375

۴- فرض کنید $\{x_n\}$ دنباله حاصل از روش تکرار ساده و همگرا به α به عنوان ریشه $x = g(x)$ باشد. کدام عبارت درست است؟

۱. اگر $g'(\alpha) = 0$ باشد، آنگاه مرتبه همگرایی $\{x_n\}$ دو است.
۲. اگر $g'(\alpha) = 0$ باشد، آنگاه مرتبه همگرایی $\{x_n\}$ حداقل دو است.
۳. اگر $g'(\alpha) \neq 0$ باشد، آنگاه مرتبه همگرایی $\{x_n\}$ دو است.
۴. اگر $g'(\alpha) \neq 0$ باشد، آنگاه مرتبه همگرایی $\{x_n\}$ حداقل دو است.

۵- فرض کنید α ریشه ساده معادله $f(x) = 0$ باشد بطوریکه $f'(\alpha)f''(\alpha) \neq 0$. مرتبه همگرایی روش نیوتن در صورت همگرایی کدام است؟

۱. دو ۲. یک ۳. حداقل دو ۴. سه

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی ۱، مبانی آنالیز عددی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۴۳ - آمار ۱۱۱۱۰۸۹ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۱۰۶ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۱ - علوم کامپیوتر، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۱۳۲۳

۶- با بکارگیری قاعده علامات دکارت برای معادله $x^3 - x^2 - x + 4 = 0$ ، کدام عبارت صحیح است؟

۱. دو ریشه مثبت و یک ریشه منفی حقیقی دارد.
۲. دو ریشه منفی و یک ریشه مثبت حقیقی دارد.
۳. حداقل دو ریشه مثبت دارد ولی در ارتباط با ریشه‌های منفی نمی‌توان اظهار نظر کرد.
۴. حتماً یک ریشه منفی دارد ولی در ارتباط با ریشه‌های مثبت نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۷- فرض کنید $P(x)$ چندجمله‌ای درونیاب مربوط به نقاط $(-1, -2)$ ، $(0, -1)$ ، $(1, 0)$ و $(2, 7)$ باشد. در این صورت مقدار $P(\frac{3}{2})$ کدام است؟

- | | | | |
|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
| ۱. $\frac{19}{8}$ | ۲. $\frac{7}{2}$ | ۳. $-\frac{3}{2}$ | ۴. $\frac{3}{8}$ |
|-------------------|------------------|-------------------|------------------|

۸- چندجمله‌ای درونیاب مربوط به نقاط $(-1, 1)$ ، $(0, 1)$ و $(1, 3)$ را در نظر بگیرید. با افزایش نقطه $(2, 7)$ به این نقاط

۱. درجه چندجمله‌ای درونیاب یک واحد افزایش خواهد یافت.
۲. درجه چندجمله‌ای درونیاب تغییر نخواهد یافت.
۳. یک چندجمله‌ای درونیاب از درجه سه بدست خواهیم آورد.
۴. یک چندجمله‌ای درونیاب از درجه چهار بدست خواهیم آورد.

۹- درجه چندجمله‌ای درونیاب مربوط به نقاط $(-1, -1)$ ، $(0, 1)$ ، $(1, 1)$ و $(2, 5)$ و $(3, 19)$ کدام است؟

- | | | | |
|-------|-------|-------|---------|
| ۱. یک | ۲. دو | ۳. سه | ۴. چهار |
|-------|-------|-------|---------|

۱۰- اگر $p(x)$ چندجمله‌ای درونیاب تابع $f(x) = \cos \frac{\pi x}{2}$ در نقاط درونیاب $x_0 = 0$ و $x_1 = 1$ باشد، مقدار $\left| f\left(\frac{1}{2}\right) - p\left(\frac{1}{2}\right) \right|$ کدام است؟

- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|
| ۱. $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$ | ۲. $\frac{\sqrt{2}+1}{2}$ | ۳. $\frac{\pi^2}{8}$ | ۴. $\frac{\pi^2}{32}$ |
|---------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی ۱، مبانی آنالیز عددی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۴۳ - آمار ۱۱۱۱۰۸۹ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۱۰۶ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۱ - علوم کامپیوتر، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۱۳۲۳

۱۱- فرض کنید $f(x) = x^4$ و $P(x)$ چندجمله‌ای درونیاب f در نقاط متمایز $\{1, 2, 3, 4\}$ باشد. در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

۱. $P(x) = x^4 - (x-1)(x-2)(x-3)(x-4)$.۱
۲. $f[0, 1, 2, 3, 4] = 0$.۲
۳. $f[1, 2, 3, 4, 5] = 0$.۳
۴. $f[1, 2, 3, 4] = 5 \times 4 \times \dots \times 1$.۴

۱۲- فرض کنید f و g دو تابع باشند که در نقاط متمایز و هم‌فاصله $x_0, \dots, x_1, \dots, x_n$ به ترتیب مقادیر f_0, f_1, \dots, f_n و g_0, g_1, \dots, g_n را دارند و Δ عملگر تفاضل پیشرو باشد. کدام گزینه صحیح است؟

۱. $\Delta(f_i - g_i) = \Delta f_i + \Delta g_i$.۱
۲. $\Delta(f_i g_i) = f_i \Delta(g_i) + g_i \Delta(f_i)$.۲
۳. $\Delta(f_i g_i) = f_i \Delta(g_i) + g_{i+1} \Delta(f_i)$.۳
۴. $\Delta\left(\frac{f_i}{g_i}\right) = \frac{f_i \Delta g_i - g_i \Delta f_i}{g_i f_i}$.۴

۱۳- خط کمترین مربعات مربوط به نقاط $(-2, 0)$ ، $(-1, 1)$ ، $(0, 2)$ ، $(1, 2)$ و $(2, 3)$ کدام است؟

۱. $y = \frac{7}{10}x + \frac{8}{5}$.۱
۲. $y = \frac{8}{5}x + \frac{7}{10}$.۲
۳. $y = \frac{1}{2}x + \frac{8}{5}$.۳
۴. $y = \frac{8}{5}x + \frac{1}{2}$.۴

۱۴- فرض کنید $L_n(x)$ چندجمله‌ای‌های لاگرانژ مربوط به نقاط درونیاب $\{1, 2, 3, \dots, 100\}$ باشند. مقدار $\sum_{n=1}^{100} n^2 L_n(x)$ کدام گزینه است؟

۱. ۱ .۱
۲. ۱۰۰ .۲
۳. $100!x$.۳
۴. x^2 .۴

۱۵- با فرض اینکه $T(h)$ تقریب انتگرال $\int_0^1 x^2 dx$ به روش دوزنقه‌ای با طول گام h باشد، مقدار $\frac{T(1) - \frac{1}{3}}{T(\frac{1}{2}) - \frac{1}{3}}$ کدام گزینه است؟

۱. $\frac{1}{4}$.۱
۲. ۴ .۲
۳. $\frac{1}{2}$.۳
۴. ۲ .۴

۱۶- مقدار تقریبی انتگرال $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$ به روش سیمسون و با طول گام $h = \frac{\pi}{4}$ کدام است؟

۱. $\frac{\pi(2\sqrt{2}+1)}{12}$.۱
۲. $\frac{\pi(\sqrt{2}+1)}{12}$.۲
۳. $\frac{\pi(2\sqrt{2}+1)}{3}$.۳
۴. $\frac{\pi(\sqrt{2}+1)}{3}$.۴

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی ۱، مبانی آنالیز عددی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۴۳ - آمار ۱۱۱۱۰۸۹ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۱۰۶ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۱ - علوم کامپیوتر، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۱۳۲۳

۱۷- کدام یک از عبارات زیر در ارتباط با قواعد انتگرال گیری عددی صحیح است؟

۱. خطای قاعده دوزنقه‌ای نصف خطای قاعده نقطه میانی است.
۲. قاعده دوزنقه‌ای برای چندجمله‌ای‌های حداکثر از درجه یک و قاعده نقطه میانی برای چندجمله‌ای‌های حداکثر از درجه دو دقیق است.
۳. قاعده دوزنقه‌ای برای چندجمله‌ای‌های حداکثر از درجه یک و قاعده سیمسون برای چندجمله‌ای‌های حداکثر از درجه سه دقیق است.
۴. قاعده دوزنقه‌ای برای چندجمله‌ای‌های حداکثر از درجه یک و قاعده نقطه میانی برای چندجمله‌ای‌های حداکثر از درجه سه دقیق است.

۱۸- اگر فرمول تقریبی $\int_0^{2\pi} f(x) dx \cong Af(0) + Bf(\pi)$ برای توابعی به شکل $f(x) = a + b \cos x$ دقیق باشد، آنگاه

۱. $A = 2\pi, B = 0$ ۲. $A = 0, B = 2\pi$ ۳. $A = 2\pi, B = -\pi$ ۴. $A = \pi, B = \pi$

۱۹- با استفاده از روش اویلر، مقدار تقریبی $y(0.2)$ برای معادله دیفرانسیل $y' = x + y$ با شرط اولیه $y(0) = 1$ و طول گام $h = 0.1$ کدام است؟

۱. 1.01 ۲. 1.1 ۳. 1.22 ۴. 1.21

۲۰- با استفاده از تیلور مرتبه دو و طول گام $h = 0.1$ ، تقریبی از $y(2.1)$ برای معادله دیفرانسیل $y' = -xy^2$ با شرط اولیه $y(2) = 1$ کدام است؟

۱. 0.8 ۲. 0.6665 ۳. 0.835 ۴. 0.711

سوالات تشریحی

۱- فرمول تکرار روش نیوتن را برای محاسبه مقدار تقریبی \sqrt{a} که a عددی مثبت است، به دست آورید. ۱.۴۰ نمره

۲- فرض کنید $P(z) = 3z^3 - 4z + 8$. با استفاده از روش هورنر مقادیر $P(2)$ و $P'(2)$ را محاسبه کنید. ۱.۴۰ نمره

۳- فرض کنید $P(x)$ چندجمله‌ای درونیاب تابع f در نقاط دودو متمایز x_0, x_1, \dots, x_n و f دارای مشتق مرتبه $(n+1)$ ام پیوسته باشد، نشان دهید:

$$f(x) = P(x) + \frac{(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_n)}{(n+1)!} f^{(n+1)}(c_x), c_x \in [x_0, x_n]$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰، تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰، تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی ۱، مبانی آنالیز عددی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۴۳ -، آمار ۱۱۱۱۰۸۹ -، علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۱۰۶ -، آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۱ -، علوم کامپیوتر، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۱۳۲۳

۴- نشان دهید:

$$f' \left(x_i + \frac{h}{2} \right) - \frac{f_{i+1} - f_i}{h} = O(h^2)$$

۱.۴۰ نمره

۱.۴۰ نمره

۵- تقریب‌هایی از $\int_0^2 x^5 dx$ را به قاعده ذوزنقه‌ای به ازای $h = 2, 1, \frac{1}{2}$ حساب کنید و با استفاده از مقادیر حساب شده، قاعده رامبرگ را برای بدست آوردن تقریبی بهتر برای این انتگرال بکار ببرید.

شماره سوال	پاسخ صحيح	وضعيت كليد
١	ج	عادي
٢	ج	عادي
٣	ج	عادي
٤	ب	عادي
٥	الف	عادي
٦	د	عادي
٧	الف	عادي
٨	ب	عادي
٩	ج	عادي
١٠	الف	عادي
١١	الف	عادي
١٢	ج	عادي
١٣	الف	عادي
١٤	د	عادي
١٥	ب	عادي
١٦	الف	عادي
١٧	ج	عادي
١٨	د	عادي
١٩	ج	عادي
٢٠	ج	عادي

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: آنالیز عددی، آنالیز عددی ۱، مبانی آنالیز عددی

رشته تحصیلی/کد درس:، - ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۴۳ - آمار ۱۱۱۱۰۸۹ -، علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۱۱۰۶
آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۹۱ -، علوم کامپیوتر، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و
کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۱۳۲۳

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

سوالات تشریحی

۱- صفحه ۱۱۶	۱.۴۰ نمره
۲- صفحه ۱۶۳	۱.۴۰ نمره
۳- صفحه ۱۸۷	۱.۴۰ نمره
۴- صفحه ۲۴۴	۱.۴۰ نمره
۵- صفحه ۲۹۲	۱.۴۰ نمره