



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۴۳ - آمار ۱۱۱۱۰۸۹ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)

آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم، - ۱۱۱۱۲۹۱  
کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۳

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کسر معادل  $0.41\overline{7}$  کدام است؟

۱.  $\frac{413}{999}$       ۲.  $\frac{413}{990}$       ۳.  $\frac{413}{900}$       ۴.  $\frac{431}{990}$

۲- اگر  $a = 1.55$  تقریبی از  $A = 1.5$  باشد، خطای نسبی این تقریب برابر است با؟

۱.  $\delta(a) = \frac{1}{30}$       ۲.  $\delta(a) = \frac{1}{31}$       ۳.  $\delta(a) = \frac{10}{31}$       ۴.  $\delta(a) = \frac{1}{3}$

۳- مقدار  $x_1$  برای تقریب ریشه  $3xe^x = 1$  در بازه  $(0.25, 0.27)$  به روش نابجایی کدام است؟ (تا ۴ رقم اعشار)

۱. ۰.۲۵۷۹      ۲. ۰.۲۵۷۸      ۳. ۰.۲۵۷۷      ۴. ۰.۲۵۷۰

۴- مرتبه همگرایی دنباله  $\{x_n\}$  به  $\alpha$  برابر با  $P$  است که در آن  $(c > 0)$ :

۱.  $\lim \frac{|x_{n+1} - \alpha|}{|x_n - \alpha|^p} = c$       ۲.  $\lim \frac{|x_{n+1} - \alpha|}{|x_n - \alpha|^c} = p$       ۳.  $\lim \frac{|x_{n+1} - \alpha|}{|x_n - \alpha|} = pc$       ۴.  $\lim \frac{|x_n - \alpha|}{|x_{n+1} - \alpha|^p} = c$

۵- روش نیوتن برای تعیین ریشه ساده معادله  $f(x) = 0$  دارای مرتبه همگرایی چند است؟

۱. ۲      ۲. حداقل ۲      ۳. ۳      ۴. ۱

۶- هرگاه تمام ریشه های معادله  $x^3 - 5x^2 + 8x - 4 = 0$  حقیقی باشند، حدود ریشه ها کدام است؟

۱.  $[\frac{2}{3}, 9]$       ۲.  $[-3, -\sqrt{\frac{2}{3}}] \cup [\sqrt{\frac{2}{3}}, 3]$       ۳.  $[\sqrt{\frac{2}{3}}, 3]$       ۴.  $[-3, -\sqrt{\frac{2}{3}}]$

۷- برای محاسبه  $P(a)$  برای چند جمله ای  $P(x)$  از درجه  $n$  به روش هورنر، حداکثر نیاز به چند جمع و چند ضرب داریم؟

۱.  $n$  جمع و  $n$  ضرب      ۲.  $n^2$  جمع و  $n$  ضرب      ۳.  $n$  جمع و  $n^2$  ضرب      ۴.  $n$  جمع و  $\frac{n(n+1)}{2}$  ضرب



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۴۳، آمار ۱۱۱۱۰۸۹، علوم کامپیوتر (چندبخشی)

۱۱۱۱۲۹۱، آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم

کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۳

۸- چند جمله لاگرانژ  $L_1(x)$  برای تابع جدولی زیر کدام است؟

$x_i$	-1	0	1
$f_i$	1	1	3

۴.  $-1+x^2$

۳.  $1-x^2$

۲.  $1+x^2$

۱.  $\frac{x^2-x}{2}$

۹- برای تابع جدولی زیر کدام است؟  $f[x_0, x_1, x_2]$

$x_i$	-1	0	1	2	3
$f_i$	-1	1	1	5	19

۴. ۰

۳. ۵

۲. ۲

۱. -۱

۱۰- هرگاه  $p(x)$  چند جمله ای درونیاب  $f(x)$  در نقاط  $x_0 < x_1 < \dots < x_n$  باشد و  $x \in [x_0, x_n]$  در این صورت

$|p(x) - f(x)|$  برابر است با؟  $(\eta_x \in [x_0, x_n])$

۲.  $\frac{|(x-x_0)\dots(x-x_n)|}{(n)!} f^{(n)}(\eta_x)$

۱.  $\frac{|(x-x_0)\dots(x-x_n)|}{(n+1)!} f^{(n)}(\eta_x)$

۴.  $\frac{|(x-x_0)\dots(x-x_n)|}{(n+1)!} f^{(n+1)}(\eta_x)$

۳.  $\frac{|(x-x_0)\dots(x-x_n)|}{(n)!} f^{(n+1)}(\eta_x)$

۱۱- هرگاه  $f(x) = x^n$ ، حاصل  $\Delta^n f_i$  برابر است با؟

۴.  $h^n$

۳.  $n!$

۲.  $n!h^n$

۱. ۰

۱۲- هرگاه نقاط  $x_0 < \dots < x_n$  متساوی الفاصله باشند  $f[x_0, \dots, x_k]$  برابر است با؟

۴.  $\frac{\Delta^k f_k}{k!h^k}$

۳.  $\frac{\Delta^{k+1} f_0}{k!h^{k+1}}$

۲.  $\frac{\Delta^k f_0}{k!h^k}$

۱.  $\frac{\Delta^{k+1} f_0}{k!h^k}$

۱۳- خط کمترین مربعات برای تابع جدولی زیر کدام است؟

$x_i$	-2	-1	0	1	2
$f_i$	0	1	2	2	3

۴.  $y = \frac{1}{3}x + \frac{5}{8}$

۳.  $y = \frac{1}{2}x + \frac{8}{5}$

۲.  $y = \frac{1}{2}x + \frac{5}{8}$

۱.  $y = \frac{1}{2}x + \frac{4}{5}$



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۴۳ - آمار ۱۱۱۱۰۸۹ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)

۱۱۱۱۲۹۱ - آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم

کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۳

۱۴-  $f'(x_i + \frac{h}{2}) \approx \frac{f_{i+1} - f_i}{h}$  خطای دستور برابر است با؟

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

۱۵- تقریبی از  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin(x) dx$  به روش سیمسون و با فرض  $h = \frac{\pi}{4}$  کدام است؟

۱. ۱،۰۰۲۸۰      ۲. ۱،۰۰۲۸۵      ۳. ۱،۰۰۲۲۸      ۴. ۱،۲۸۰۲۰

۱۶- تقریبی از  $\int_0^1 x^3 dx$  به قاعده رامبرگ برای  $h=1$  کدام است؟

۱. ۰،۳۳      ۲. ۰،۲۵      ۳. ۰،۲۴      ۴. ۰،۲

۱۷- تقریبی از  $y(0.2)$  در معادله  $y' = x + y, y(0) = 1$  به روش اویلر و با فرض  $h = 0.1$  کدام است؟

۱. ۱،۱      ۲. ۱،۲۴      ۳. ۱،۲۲      ۴. ۱،۲۵

۱۸- تقریبی از  $y(0.1)$  برای معادله  $y' = x + y, y(0) = 1$  به روش رونگه کوتای مرتبه ۲ و با فرض  $h = 0.1$  کدام است؟

۱. ۱،۱۱      ۲. ۱،۱۱۰۵      ۳. ۱،۱۱۱۲      ۴. ۱،۱۱۵۰

۱۹- خطای موضعی روش رونگه کوتای مرتبه ۴ برابر است با؟

۱.  $O(h^2)$       ۲.  $O(h^3)$       ۳.  $O(h^4)$       ۴.  $O(h^5)$

۲۰- فرمول دو نقطه ای گاوس از نظر دقت با کدامیک از روشهای زیر قابل مقایسه است؟

۱. روش دوزنقه ای      ۲. روش مستطیلی      ۳. روش نقطه میانی      ۴. روش سیمسون

### سوالات تشریحی

۱،۴۰ نمره

۱- تقریبی از  $e^{\frac{2}{3}}$  با حداکثر خطای ۰،۰۱ را بدست آورید.

۱،۴۰ نمره

۲- هرگاه  $g(x)$  تابعی پیوسته بر  $[a, b]$  بتوی  $[a, b]$  باشد و در این بازه  $|g'(x)| \leq L < 1$ ، در این صورت نشان دهید دنباله  $x_{n+1} = g(x_n)$  برای هر  $x_0 \in [a, b]$  به تنها جواب  $x = g(x)$  در بازه  $[a, b]$  همگراست.

۱،۴۰ نمره

۳-  $p(1.2)$  را به روش هورنر برای چند جمله ای  $p(x) = 2x^3 - x^2 - 6$  بدست آورید.



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۴۳ -، آمار ۱۱۱۱۰۸۹ -، علوم کامپیوتر (چندبخشی

۱۱۱۱۲۹۱ -، آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (آنالیز عددی)، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم

کامپیوتر ۱۱۱۱۳۲۳

نمره ۱.۴۰

۴- چند جمله ای درونیاب تابع جدولی زیر را بدست آورید.

$x_i$	-1	0	1	2	3
$f_i$	-1	1	1	5	19

نمره ۱.۴۰

۵- تقریبی از  $\int_0^1 x \sin(x) dx$  را به قاعده ذوزنقه ای با حداکثر خطای ۰.۰۱ محاسبه کنید.