

۱- کسر مربوط به بسط اعشاری عدد  $15.2\dot{3}7$  کدام است؟

$\frac{277}{90}$ .۴	$\frac{15237}{1000}$ .۳	$\frac{198}{3017}$ .۲	$\frac{3017}{198}$ .۱
---------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------

۲- عدد  $\frac{3}{7}$  در مبنای ۲ کدام است؟

0.011 .۴	0.110 .۳	0.011 .۲	0.110 .۱
----------	----------	----------	----------

۳- اگر  $a=1.41$  و  $A=\sqrt{2}$  باشد، خطای نسبی  $a$  کدام است؟

0.00049645... .۴	0.003546099291... .۳	0.002979438... .۲	0.003546099291... .۱
------------------	----------------------	-------------------	----------------------

۴- در حساب ممیز سیار ۳ رقمی، حاصل  $\sqrt{2}+\sqrt{3}$  کدام است؟

۳/۱۴۰ .۴	۳/۱۵ .۳	۳/۱۴۶ .۲	۳/۱۴ .۱
----------	---------	----------	---------

۵- عدد  $X_3$  به عنوان تقریبی از ریشه معادله  $X + \cos X = 0$  در  $(-1 و ۰)$  به روش دو بخشی، کدام گزینه می باشد؟

-۰/۶۸۷۵ .۴	-۰/۶۲۵ .۳	-۰/۷۵ .۲	-۰/۵ .۱
------------	-----------	----------	---------

۶- برای تعیین تقریبی از ریشه ی معادله  $f(x)=x^2-2=0$  با استفاده از روش نابجایی و با انتخاب  $a=1, b=2$ ، حاصل  $x_1$  کدام است؟

1.414 .۴	$\frac{4}{3}$ .۳	$-\frac{2}{9}$ .۲	1.4 .۱
----------	------------------	-------------------	--------

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۷- اگر دنباله  $\{X_n\}$  از روش تکرار ساده حاصل شده و به عدد  $\alpha$  ریشه معادله  $X = g(X)$  همگرا باشد و

$$g'(\alpha) \neq 0$$

در این صورت مرتبه همگرایی دنباله برابر است با

۰ .۴	دو .۳	یک .۲	صفر .۱
------	-------	-------	--------

۸- برای تعیین تقریبی از ریشه معادله  $f(x)=x+\cos x$  قرار می دهیم  $x_0=-0.7$ ، مقدار  $X_1$  به روش نیوتن کدام است؟ (۸D)

-۰،۷۳۹۴۳۶۴۹ .۴	-۰،۷۳۹۰۸۵۱۶ .۳	-۰،۷۳۹۰۸۵۱۳ .۲	-۰،۷۰۰۰۰۰ .۱
----------------	----------------	----------------	--------------

۹- کدام گزینه نادرست است؟

۱. اگر  $z$  ریشه  $P(z) = 0$  باشد آنگاه  $-z$  ریشه  $-P(z) = 0$  است.
۲. اگر درجه  $P(z)$  فرد باشد آنگاه معادله  $P(z) = 0$  حداقل یک ریشه حقیقی دارد.
۳. اگر  $z$  یک ریشه مختلط معادله  $P(z) = 0$  باشد آنگاه  $\bar{z}$  نیز ریشه معادله است.
۴. اگر در چند جمله ای  $P(z)$  فقط توان های زوج  $z$  موجود باشند، در این صورت تعداد ریشه های حقیقی، عددی زوج است.

۱۰- برای معادله  $x^3 - 5x^2 + 8x - 4 = 0$  مقدار  $r$  و  $R$  (حدود ریشه ها) کدام است؟

۱.  $r = \frac{3}{2}, R = -9$
۲.  $r = \frac{2}{3}, R = 9$
۳.  $r = -9, R = \frac{3}{2}$
۴.  $r = 9, R = \frac{2}{3}$

۱۱-

برای تابع جدولی

$x_i$	-۱	۰	۱
$f_i$	۱	۱	۳

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

چند جمله ای لاگرانژ  $L_1(x)$  عبارت است از

$$\frac{x^2 + x}{2} \quad .۴$$

$$\frac{x^2 - 1}{-1} \quad .۳$$

$$\frac{1 - x^2}{-1} \quad .۲$$

$$\frac{x^2 - x}{2} \quad .۱$$

۱۲- برای تابع جدولی

$x_i$	-۱	۰	۱	۲	۳
$f_i$	-۱	۱	۱	۵	۱۹

مقدار  $f[x_0, x_1, x_2]$  کدام است؟

۱. ۲      ۲. -۱      ۳. صفر      ۴. ۵

۱۳- کدام یک از روابط زیر درست است؟

۱.  $\Delta = 1 - E$       ۲.  $\nabla = E^{-1} - 1$       ۳.  $E\Delta = \Delta E$       ۴.  $E\Delta = \nabla E$

۱۴- اگر  $f(x) = x^n$ ، مقدار  $\Delta^m f_i$  به ازای  $m > n$  کدام است؟ (h فاصله نقاط)

۱. صفر      ۲.  $n!h^m$       ۳.  $m!h^m$       ۴.  $m!h^n$

۱۵- از جدولی تا چهار رقم اعشار  $\sin(0.1) = 0.0998, \sin(0) = 0.0000$  به دست آمده اند. چند جمله درونیاب این تابع جدولی کدام است؟

۱.  $p(x) = 0.998x$       ۲.  $p(x) = 9.98x$       ۳.  $p(x) = 0.0998x$       ۴.  $p(x) = 9.098x$

۱۶- خطای  $\frac{\Delta f_i}{h}$  به عنوان تقریبی از  $f'(x_i + \frac{h}{2})$  متناسب با چه توانی از h است؟

۱. ۱      ۲. صفر      ۳. ۳      ۴. ۲

۱۷- تقریبی از  $\int_0^1 x^2 dx$  به روش دوزنقه ای با  $h = \frac{1}{2}$  برابر است با

۱.  $\frac{1}{3}$       ۲.  $\frac{1}{96}$       ۳.  $\frac{11}{32}$       ۴.  $\frac{3}{8}$

۱۸- کدام گزینه نادرست است؟

۱. روش دوزنقه ای برای توابع چندجمله ای حداکثر از درجه اول، دقیق است.
۲. روش سیمپسون برای چندجمله ای های حداکثر از درجه چهار، دقیق است.
۳. خطای قاعده نقطه میانی، نصف خطای قاعده دوزنقه ای است.
۴. در روش نقطه میانی از نقاط ابتدایی و انتهایی بازه انتگرالگیری، استفاده نمی شود.

۱۹- روش رامبرگ برای انتگرال های تقریبی از چه جهت حائز اهمیت است؟

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۱. با استفاده از مشتقات تابع دقت انتگرالگیری افزایش می یابد.
۲. روش های کلاسیک مانند مستطیلی، نقطه میانی و سیمپسون را به کار نمی گیرد.
۳. از نقاط متساوی الفاصله استفاده نمی کند.
۴. با افزایش تعداد نقاط در فاصله ی انتگرالگیری و ترکیب روش هایی با مرتبه ی خطای معین به روشی با خطای کمتر دست می یابد.

۲۰- از روش سیمپسون  $h=0.5$  برای محاسبه تقریبی  $\int_0^2 (10x^3 + 0.1x)dx$  استفاده کرده ایم. مقدار خطا برابر است با

۴. صفر

۳. ۲

۲. ۳

۱. ۱

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	الف
2	د
3	ب
4	الف
5	ج
6	ج
7	ب
8	د
9	الف
10	ب
11	ج
12	ب
13	ج
14	الف
15	الف
16	د
17	د
18	ب
19	د
20	د

۱- اگر بسط اعشاری عدد A مختوم یا نامختوم و متناوب باشد، A است.

۱. صحیح      ۲. حقیقی      ۳. گویا      ۴. طبیعی

۲- بسط عدد  $\frac{3}{7}$  در مبنای ۲ برابر است با:

۱.  $0.001$       ۲.  $0.001$       ۳.  $0.011$       ۴.  $0.010$

۳- معادله  $x^2 - (1-x)^5 = 0$  چند ریشه دارد؟

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. بی نهایت      ۴. ۰

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

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{x_n - \alpha}{(x_{n+1} - \alpha)^p} \right| = c \quad .2 \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{x_{n+1} - \alpha}{(x_n - \alpha)^c} \right| = p \quad .1$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{x_{n+1} - \alpha}{(x_n - \alpha)^p} \right| = c \quad .4 \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{x_{n+1} - \alpha}{(x_n - \alpha)} \right| = pc \quad .3$$

۵- فرآیند تکرار شونده  $x_{n+1} = 3 - 2 \log_e(1 + e^{x_n})$ ،  $x_0 \in [a, b]$  را در نظر بگیرید. بازه  $[a, b]$  کدام یک از

گزینه های زیر باشد، تا شرط کافی برای همگرایی برقرار باشد؟

۱.  $[0, 1]$       ۲.  $(0, \infty)$       ۳.  $[-1, 1]$       ۴.  $[-2, 1]$

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۶- کدام روش، در صورت همگرا بودن، از بقیه سریعتر می باشد؟

۱. ناجایی      ۲. نیوتن      ۳. دوبخشی      ۴. وتری

۷- هرگاه بدانیم معادله  $x^3 - 5x^2 + 8x - 4 = 0$  فقط ریشه های حقیقی دارد، محدوده ریشه ها کدام است؟

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

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

۸- چند جمله ای لاگرانژ  $L_2(x)$  برای تابع جدولی زیر کدام است؟

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

۱.  $\frac{1}{2}(x^2 - x)$  ۲.  $1 - x^2$  ۳.  $\frac{1}{2}(x^2 + x)$  ۴.  $x^2 + x + 1$

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

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

۱. -۱ ۲. ۰ ۳. ۲ ۴. ۱

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۱۰- هرگاه  $f(x) = x^n$  حاصل  $\Delta^n f_i$  کدام است؟

۱. ۰ ۲.  $n!h^n$  ۳.  $(n+1)!$  ۴.  $\frac{n!}{h^n}$

۱۱- چندجمله ای درونیاب تابع جدولی زیر با استفاده از تفاضلات تقسیم شده کدام است؟

$x_i$	-1	۱	۲	۳
$f_i$	-۲	۰	۷	۲۶

۱.  $x^3 - 1$  ۲.  $x^2 + 1$  ۳.  $\frac{x^3 - x}{6}$  ۴.  $x - 2$

۱۲- خط کمترین مربعات مربوط به تابع جدولی زیر برابر است با:

$x_i$	-۲	-۱	۰	۱	۲
$f_i$	۰	۱	۲	۲	۳

۴.  $y = \frac{x}{2} + \frac{5}{4}$

۳.  $y = \frac{x}{3} + \frac{4}{5}$

۲.  $y = \frac{x}{2} + \frac{8}{5}$

۱.  $y = \frac{x}{3} + \frac{5}{8}$

۱۳- اگر  $f(x) = x^{n+1}$ ، چه شرطی لازم است تا چندجمله‌ای درونیاب  $f$  در نقاط  $x_0, x_1, \dots, x_n$  درجه‌ای کمتر از  $n$  داشته باشد؟

۲.  $x_0 + x_1 + \dots + x_n = n$

۱.  $x_0 x_1 \dots x_n = 0$

۴. نقاط متساوی الفاصله باشند

۳.  $x_0 + x_1 + \dots + x_n = 0$

۱۴- خطای قاعده دوزنقه‌ای در انتگرال‌گیری عددی متناسب با چه توانی از طول گام  $h$  است؟

۴. ۱.۵

۳. ۳

۲. ۱

۱. ۲

۱۵- تقریبی از  $\int_0^1 x^3 dx$  به قاعده سیمسون برای  $h = \frac{1}{2}$  کدام است؟

۴.  $\frac{3}{4}$

۳.  $\frac{1}{4}$

۲.  $\frac{1}{2}$

۱. ۱

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۱۶- خطای  $\frac{f_{i+1} - f_{i-1}}{2h}$  به عنوان تقریبی از  $f'_i$  متناسب است با:

۴.  $h^2$

۳.  $h$

۲.  $h^3$

۱.  $h^0$

۱۷- برای آنکه تخمین  $\int_a^b f(x) dx \approx w_1 f(t)$  برای توابع چندجمله ای از درجه کوچکتر یا مساوی یک دقیق باشد،

مقادیر  $w_1$  و  $t$  چه باید باشند؟

۲.  $w_1 = \frac{b-a}{2}, t = \frac{a+b}{2}$

۱.  $w_1 = b-a, t = \frac{a+b}{2}$

۴.  $w_1 = b-a, t = a$

۳.  $w_1 = b-a, t = b$

۱۸- مقدار تقریبی  $y(0.1)$  برای معادله دیفرانسیل  $\begin{cases} y' = x + y \\ y(0) = 1 \end{cases}$  به روش رونگه کوتای مرتبه ۴ برابر است با:

۴. ۱.۱۱۵۰

۳. ۰.۱۱۰۵۰

۲. ۱.۱۱۱۲

۱. ۱.۱۱۰۳۴

۱۹- خطای موضعی روش رونگه کوتای مرتبه ۴ کدام است؟

۴.  $O(h^2)$

۳.  $O(h^5)$

۲.  $O(h^3)$

۱.  $O(h^4)$

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۲۰- اگر  $T_o = 32, T_{o1} = 17$  و  $T_{o2} = \frac{197}{16}$ ، مقدار  $T_{2o}$  به قاعده رامبرگ کدام است؟

۴.  $\frac{25}{4}$

۳.  $\frac{17}{3}$

۲.  $\frac{32}{3}$

۱.  $\frac{43}{4}$

پاسخ صحیح	شماره سوال
ج	1
ج	2
الف	3
د	4
ب	5
ب	6
ج	7
ج	8
الف	9
ب	10
الف	11
ب	12
ج	13
الف	14
ج	15
د	16
الف	17
الف	18
ج	19
ب	20

۱. کدام گزینه زیر صحیح است؟

- الف. بسط اعشاری یک عدد گویا مختوم است  
 ب. بسط اعشاری یک عدد گویا نامختوم است  
 ج. بسط اعشاری یک عدد گنگ مختوم است  
 د. بسط اعشاری یک عدد گنگ نامختوم است

۲. کسر مربوط به عدد اعشاری  $0.\overline{178}$  کدام است؟ (دوره تناوب دو رقم آخر)

- الف.  $\frac{10}{99}$  ب.  $\frac{177}{990}$  ج.  $\frac{1663}{16500}$  د.  $\frac{178}{999}$

۳. بسط عدد  $\frac{3}{7}$  در مبنای ۲ کدام است؟

- الف.  $0.\overline{11}$  ب.  $0.\overline{10101}$  ج.  $0.\overline{1011}$  د.  $0.\overline{011}$

۴. برای محاسبه تقریبی  $(\sqrt{2} - 1)^4$  کدام عبارت تقریب دقیقتری به دست می دهد؟

- الف.  $17 - 12\sqrt{2}$  ب.  $\frac{1}{(\sqrt{2} + 1)^4}$  ج.  $\frac{1}{17 + 12\sqrt{2}}$  د.  $(\sqrt{2} - 1)^4$

۵. تعداد و محل تقریبی ریشه های معادله  $x^p \sin(x) = 1$  کدام است؟

الف. ریشه ندارد

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

ب. یک ریشه حدود  $\pi$  دارد

ج. بی نهایت ریشه، یکی حدود ۱ و بقیه حدود مضارب  $\pi$

د. بی نهایت ریشه حدود مضارب زوج  $\pi$

۶. اگر بدانیم معادله  $\cos(x) + x = 0$  در فاصله  $[-1, 0]$  یک ریشه دارد، با استفاده از روش دوبخشی  $x_p$  کدام است؟

- الف.  $0/456$  ب.  $-0/625$  ج.  $-0/5$  د.  $-0/125$

۷. مقدار تقریبی  $x_p$  از ریشه مثبت  $x^2 - 2 = 0$  در فاصله  $[1, 2]$  با استفاده از روش نابجایی کدام است؟

- الف.  $1/3$  ب.  $1/33$  ج.  $1/4$  د.  $1/5$

۸. اگر  $\alpha$  ریشه ساده معادله  $f(x) = 0$  باشد، مرتبه همگرایی روش نیوتن (در صورت همگرایی) کدام است؟

- الف. دو ب. یک ج. حداقل دو د. حداکثر دو

۹. تابع جدولی زیر را در نظر بگیرید. مقدار  $f[x_1, x_p]$  کدام است؟

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

د. صفر

ج. -۲

ب. ۴

الف. ۲

۱۰. برای تابع جدولی مسأله قبل مقدار  $\Delta^3 f$  کدام است؟

- الف. ۱-      ب. ۲      ج. صفر      د. ۶

۱۱. اگر  $f(x) = x^5$   $\Delta^v f$  مقدار  $\Delta^v f$  کدام است؟

- الف. ۱      ب. صفر      ج. ۱-      د.  $5!h^5$

۱۲. خطای قاعده دوزنقه‌ای کدام است؟ ( $M_p$  کران بالای مشتق دوم تابع  $f$  روی  $[a, b]$  است)

- الف.  $\frac{(b-a)^2}{12} h M_p$       ب.  $\frac{(b-a)}{180} h^3 M_p$       ج.  $\frac{(b-a)}{12} h^2 M_p$       د.  $\frac{(b-a)^2}{180} h^2 M_p$

۱۳. کدام گزینه در مورد  $P(x) = x^3 + 3x^2 - x + 1$  صحیح است؟

- الف. حداقل یک ریشه حقیقی دارد      ب. هر سه ریشه آن مختلط است  
ج. دقیقاً دو ریشه حقیقی دارد      د. ریشه ندارد

۱۴. اگر بدانیم تمام ریشه های معادله  $x^3 - 5x^2 + 8x - 4 = 0$  حقیقی هستند، مربع ریشه‌ها در کدام بازه قرار دارند؟

- الف.  $\left(\frac{3}{2}, 9\right)$       ب.  $\left(\frac{3}{2}, 3\right)$       ج.  $\left(\frac{2}{3}, 9\right)$       د.  $\left(\frac{2}{3}, 3\right)$

۱۵. اگر  $T_{0.1} = 2/6$  و  $T_{0.2} = 2/7$  مقدار  $T_{1.1}$  که از قاعده را میرگ بدست می‌آید کدام است؟

- الف.  $2/73$       ب.  $2/57$       ج.  $1/83$       د.  $0/03$

۱۶. خطای  $\frac{f_{i+1} - f_{i-1}}{2h}$  به عنوان تقریبی از  $f'_i$  متناسب با کدام است؟

- الف.  $h^2$       ب.  $h$       ج.  $h^3$       د.  $h^4$

۱۷. در روش اویلر  $y_{i+1}$  چگونه محاسبه می‌شود؟

- الف.  $y_i + hf(x_i, y_i)$       ب.  $y_i + f(x_i, y_i)$   
ج.  $hy_i + f(x_i, y_i)$       د.  $hy_i + h^2 f(x_i, y_i)$

۱۸. اگر انتگرال  $\int_0^2 \sin x dx$  را بخواهیم به روش سیمپسون تقریب بزنیم حداقل تعداد بازه‌ها چقدر باشد تا خطای حاصل

از این روش کوچکتر یا مساوی  $10^{-4} \times \frac{2}{3}$  شود؟

- الف. ۷      ب. ۸      ج. ۶      د. ۱۰

۱۹. اگر  $y = \frac{ab}{c}$  و  $\delta_a, \delta_b, \delta_c, \delta_y$  به ترتیب خطاهای نسبی  $a, b, c, y$  باشند، کدام رابطه صحیح است؟

الف.  $\delta_y \leq \delta_a + \delta_b + \delta_c$       ب.  $\delta_y \leq \delta_a + \delta_b - \delta_c$

ج.  $\delta_c \leq \delta_a + \delta_b + \delta_y$       د.  $\delta_y \leq \frac{\delta_a \delta_b}{\delta_c}$       [www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۲۰. چند تکرار از روش دوبخشی برای تعیین ریشه معادله  $\sin x - \frac{x}{\pi} = 0$  در بازه  $[1, 2]$  لازم است تا خطای آن از  $10^{-2}$

کمتر باشد؟

د. ۹

ج. ۸

ب. ۷

الف. ۶

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	د
2	ب
3	د
4	ج
5	ج
6	ب
7	ج
8	ج
9	د
10	د
11	ب
12	ج
13	الف
14	ج
15	الف
16	الف
17	الف
18	ب
19	الف
20	ب

۱- کسر مربوط به بسط اعشاری عدد  $۰.۲۳۷۱۵$  را بنویسید.

۱. $\frac{15237}{100}$	۲. $\frac{15237}{990}$	۳. $\frac{3017}{198}$	۴. $\frac{1547}{198}$
------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------

۲- عدد  $۰.۰۰۷۲۶$  چند رقم بامعنا دارد؟

۱. ۵ رقم	۲. ۶ رقم	۳. ۳ رقم	۴. ۱ رقم
----------	----------	----------	----------

۳- عدد  $۸/۰۸$  به عنوان تقریبی از عدد ۸ چند رقم بامعنا درست دارد؟

۱. ۲ رقم	۲. ۳ رقم	۳. ۱ رقم	۴. هیچ رقم
----------	----------	----------	------------

۴- معادله  $f(x) = x^2 - (1-x)^5$  چند ریشه منفی دارد؟

۱. یکی	۲. دو تا	۳. ریشه منفی ندارد.	۴. ۳ ریشه
--------	----------	---------------------	-----------

۵- ریشه های معادله  $x^3 + x = 1000$  را به کمک روش تکرار ساده روی بازه  $(۹۱۰)$  بدست آورده ایم، کدام  $g(x)$  برای این کار مناسب تر است؟

۱. $g(x) = \frac{1000 + x - x^3}{2}$	۲. $g(x) = 1000 - x^3$
--------------------------------------	------------------------

۳. $g(x) = \frac{1000}{x^2} - \frac{1}{x}$	۴. $g(x) = \sqrt[3]{1000 - x}$
--	--------------------------------

۶- مرتبه همگرایی روش نیوتن - رفسون حداقل..... می باشد.

۱. یک	۲. ۲	۳. ۳	۴. ۴
-------	------	------	------

۷- ریشه معادله  $x - \sin x = 0$  را با کمک روش نیوتن رفسون و شروع اولیه  $x_0 = 0.5$  محاسبه کرده ایم. مقدار  $x_2$  کدام است؟

۱. 0.3319	۲. 0.2208	۳. 0.6681	۴. 0.8942
-----------	-----------	-----------	-----------

۸- سرعت همگرایی روشهای زیر از سرعت کم به زیاد کدام گزینه صحیح است؟

۱. نابجایی - نیوتن - وترى	۲. نصف کردن - نیوتن - نابجایی
---------------------------	-------------------------------

۳. نابجایی - وترى - نیوتن	۴. وترى - نابجایی - نیوتن
---------------------------	---------------------------

۹- اگر درجه چندجمله ای  $P(z)$  زوج باشد آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

۱. دقیقاً یک ریشه حقیقی دارد. ۲. تمام ریشه ها حقیقی هستند. ۳. ریشه مختلط ندارد. ۴. می تواند ریشه حقیقی نداشته باشد.

۱۰- معادله  $P(z) = z^3 - z^2 + 10z + 4$  دارای ...

۱. یک ریشه منفی است. ۲. ۲ ریشه منفی است. ۳. ۳ ریشه منفی است. ۴. ریشه منفی ندارد.

۱۱- فرض کنید  $f(x) = \sin \frac{\pi}{2} x$ . چندجمله ای درونیاب تابع  $f$  در نقاط  $x_0 = 0, x_1 = 1, x_2 = 2$  کدام است؟

۱.  $P(x) = x^2 - 2x$  ۲.  $P(x) = -x^2 + 2x$  ۳.  $P(x) = x^2 + 2x$  ۴.  $P(x) = -x^3 + 2x$

۱۲- در مورد داده های مسئله قبل کران بالایی برای خطا در نقطه  $x = 1.2$  بیابید.

۱. 0.2303 ۲. 0.0251 ۳. 0.1240 ۴. ۱

۱۳- خط کمترین مربعات مربوط به داده های جدول زیر را بیابید.

$x_i$	-۲	-۱	۰	۱	۲
$f_i$	۰	۱	۲	۲	۳

۱.  $\frac{8}{5}x + \frac{7}{10}$  ۲.  $\frac{7}{10}x + \frac{8}{5}$  ۳.  $\frac{7}{10}x + \frac{8}{3}$  ۴.  $7x + \frac{8}{3}$

۱۴- با توجه به داده های جدول زیر مقدار مشتق تابع را در  $0.15$  با کمک فرمول  $f'_i \approx \frac{\Delta f_i}{h}$  محاسبه کنید.

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

$x_i$	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3
$f_i$	۱/۱۰۵۱۷	۱/۱۶۱۸۳	۱/۲۲۱۴۰	۱/۲۸۴۰۳	۱/۳۴۹۸۶

۱. ۱/۱۳۳۲ ۲. ۱/۱۹۱۴ ۳. ۱/۲۵۲۶ ۴. ۱/۱۰۴

۱۵- برای تعیین تقریبی از  $\int_0^1 x \sin(x) dx$  به روش دوزنقه و خطای کمتر از  $10^{-2}$ ،  $n$  را بیابید.

۱.  $n = 5$  ۲.  $n = 4$  ۳.  $n = 3$  ۴.  $n = 2$

۱۶- برای محاسبه انتگرال  $\int_{-1}^1 \frac{1}{x+1} dx$  از کدام روش می توان استفاده کرد؟

۱. روش دوزنقه      ۲. روش سیمسون      ۳. روش نقطه میانی      ۴. روش رامبرگ

۱۷- برای محاسبه انتگرال  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$  از روش سیمپسون با دقت  $10^{-4}$ ، مقدار  $n$  کدام است؟

۱.  $n = 4$       ۲.  $n = 5$       ۳.  $n = 6$       ۴.  $n = 7$

۱۸- برای یافتن جواب تقریبی معادله دیفرانسیل  $\begin{cases} y' = f(x, y) \\ y(x_0) = y_0 \end{cases}$  کدام روش بر دیگر روشها برتری دارد؟

۱. روش اویلر      ۲. روش اویلر اصلاح شده  
۳. روش تیلور      ۴. روش رانگ-کوتای مرتبه چهار

۱۹- در فرمول چهار نقطه ای گوس نیاز به چند معادله داریم؟ [www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۱. ۴      ۲. ۹      ۳. ۶      ۴. ۸

۲۰- با استفاده از روش تیلور مرتبه ۲ برای معادله  $\begin{cases} y' = x + y \\ y(0) = 1 \end{cases}$  با انتخاب  $h = 0.1$  مقدار تقریبی  $y(0.1)$  را بیابید.

۱. 1.11      ۲. 1.1      ۳. 1.22      ۴. 1.11034

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ج
2	ج
3	ج
4	ج
5	د
6	ب
7	ب
8	ج
9	د
10	الف
11	ب
12	ج
13	ب
14	ب
15	الف
16	ج
17	ج
18	د
19	د
20	الف

۱- اگر  $AB = AC$  باشد، در چه صورت می توان نتیجه گرفت  $B = C$  ؟

۱.  $A$  مخالف صفر باشد. ۲.  $A$  مربعی باشد. ۳.  $C, B$  نامنفرد باشند. ۴.  $A$  نامنفرد باشد.

۲-  $A = \begin{bmatrix} \circ & a+2 \\ -2a+1 & \circ \end{bmatrix}$  اگر ماتریس پادمتقارن باشد، مقدار  $a$  چقدر است؟

۱.  $-\frac{1}{3}$  ۲. ۳ ۳. ۱ ۴.  $\circ$

۳- تعریف ماتریس سه قطری کدام است؟

۱.  $a_{ij} = 0$  برای  $|i-j| > 1$  ۲.  $a_{ij} = 0$  برای  $|i-j| < 1$  ۳.  $a_{ij} = 0$  برای  $|i-j| = 1$  ۴.  $a_{ij} \neq 0$  برای  $|i-j| > 1$

۴-  $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & \circ & \circ & \circ \\ 1 & 4 & \circ & \circ & \circ \\ \circ & \circ & -2 & \circ & \circ \\ \circ & \circ & \circ & 3 & -1 \\ \circ & \circ & \circ & -4 & 2 \end{bmatrix}$  کدام است؟  
دترمینان ماتریس

۱.  $-۱۰$  ۲.  $۲۰$  ۳.  $-۲۰$  ۴.  $۲۵$

۵- ایده اصلی روش حذفی گاوس برای حل دستگاه معادلات  $AX = b$  چیست؟

۱. تجزیه ماتریس ضرایب ۲. تبدیل دستگاه مورد نظر به یک دستگاه بالا مثلثی ۳. حذف معادلات زاید از دستگاه معادلات ۴. استفاده از جابجایی معادلات برای ساده شدن دستگاه معادلات

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۶- هرگاه  $X = (-3, 4, -5, \circ)$  باشد، در اینصورت  $\|X\|_3$  برابر است با:

۱. ۶ ۲. ۵ ۳.  $\sqrt[3]{34}$  ۴. ۱۲

۷- مزیت روش تجزیه مثلثی نسبت به روش حذفی گاوس کدام است؟

۱. حجم محاسبات کمتری دارد.
۲. برای حل دستگاه با چند طرف ثانی مناسب تر است.
۳. خطای کمتری دارد.
۴. برای دستگاه معادلات با مرتبه بزرگ مناسب تر است.

۸- کدام مورد با بقیه معادل نیست؟

۱.  $\rho(A) < 1$
۲.  $\|A\| < 1$
۳.  $|A| \neq 0$
۴.  $\lim_{n \rightarrow \infty} A^n = O$

۹- در تجزیه مثلثی ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 4 & 3 & -1 \\ -2 & -4 & 5 \\ 1 & 2 & 6 \end{bmatrix}$  به روش کروت به صورت  $LU$  مقادیر  $l_{22}$  و  $u_{13}$  به ترتیب کدامند؟

۱.  $-\frac{5}{2}, -\frac{1}{4}$
۲.  $-2, \frac{3}{4}$
۳.  $\frac{5}{2}, -\frac{1}{4}$
۴.  $2, -\frac{3}{4}$

۱۰- ماتریس روش ژاکوبی برای دستگاه  $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - x_3 = 7 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 8 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 9 \end{cases}$  کدام است؟

$$B_j = \begin{bmatrix} 0 & -\frac{4}{3} & \frac{1}{3} \\ -\frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{4} \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad .۲$$

$$B_j = \begin{bmatrix} 1 & \frac{4}{3} & \frac{-1}{3} \\ \frac{1}{2} & 1 & \frac{-1}{4} \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix} \quad .۱$$

$$B_j = \begin{bmatrix} 0 & \frac{4}{3} & \frac{-1}{3} \\ \frac{1}{2} & 0 & \frac{-1}{4} \\ -1 & -1 & 0 \end{bmatrix} \quad .۴$$

$$B_j = \begin{bmatrix} 3 & 4 & -1 \\ 2 & 4 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \end{bmatrix} \quad .۳$$

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۱۱- اگر در دستگاه  $Ax = b$ ، ماتریس  $A$  سه قطری و معین مثبت باشد و شعاع طیفی ماتریس روش تکراری ژاکوبی برای آن  $\omega/8$  باشد، بهترین انتخاب  $\omega$  برای روش  $SOR$  کدام است؟

۱.  $0.75$
۲.  $2/25$
۳.  $1/25$
۴.  $1/75$

۱۲- اگر ماتریس  $A_{4 \times 4}$  دارای معادله مشخصه  $P(\lambda) = \lambda^4 - 3\lambda^3 + 2\lambda - 5$  باشد، مقادیر  $\det(A)$  و  $\text{tr}(A)$  به ترتیب کدام اند؟

۱. ۵-۳      ۲. ۵۳      ۳. ۱ و ۲      ۴. ۴ و ۵-

۱۳- هرگاه چند جمله مشخصه ماتریس  $A$  به صورت  $P(\lambda) = \lambda^4 - 3\lambda^3 + 2\lambda - 5$  باشد، وارون ماتریس  $A$  از کدام رابطه به دست می آید؟

۱.  $A^{-1} = \frac{1}{5}(A^3 + 3A^2 - 2I)$       ۲.  $A^{-1} = -\frac{1}{5}(A^3 - 3A^2 + 2I)$   
 ۳.  $A^{-1} = -\frac{1}{5}(A^3 + 3A^2 - 2I)$       ۴.  $A^{-1} = \frac{1}{5}(A^3 - 3A^2 + 2I)$

۱۴- اگر ۱-، ۲ و ۳- مقادیر ویژه  $A$  باشند، مقادیر ویژه ماتریس  $A^4 - 10I$  کدام است؟

۱. ۱، ۱۶ و ۸۱      ۲. ۹، ۶- و ۷۱-      ۳. ۱۱، ۲۶ و ۹۱      ۴. ۹-، ۶ و ۷۱

۱۵- کدام گزینه از دوابر گرشگورین برای ماتریس  $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & -4 & 7 \\ 1 & -3 & 2 & 4 \end{bmatrix}$  می باشد؟

۱.  $|z-1| \leq 7$       ۲.  $|z-4| \leq 6$       ۳.  $|z+1| \leq 3$       ۴.  $|z+4| \leq 6$

۱۶- اگر  $A$  ماتریس حقیقی و پاد متقارن باشد، مقادیر ویژه آن :

۱. حقیقی و مثبت است.  
 ۲. موهومی و مثبت است.  
 ۳. غیر صفر است.  
 ۴. صفر یا موهومی محض است.

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۱۷- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$  باشد،  $\|A\|_2$  کدام است؟

۱. ۲۰      ۲.  $2\sqrt{5}$       ۳.  $\sqrt{5}$       ۴. ۴

۱۸- اگر ماتریس  $A$  دارای مقادیر ویژه  $0 \leq \lambda_n \leq \dots \leq \lambda_2 < \lambda_1$  باشد، سرعت همگرایی روش تکراری توانی برای تقریب  $\lambda_1$  به کدام پارامتر بستگی دارد؟

۱.  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$       ۲.  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$       ۳.  $\lambda_1 \lambda_2$       ۴.  $(\lambda_1 \lambda_2)^2$

۱۹- اگر  $\lambda_1 = 11$  و  $Y_1 = (0/5, 1, 0/75)^t$  به ترتیب بزرگترین مقدار ویژه و بردار ویژه متناظر آن در ماتریس

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 10 & 3 & 4 \\ 3 & 6 & 1 \end{bmatrix}$$

باشد، بقیه مقادیر ویژه  $A$  به روش تقلیل کدام است؟

۱.  $-2$  و  $-3$       ۲.  $2$  و  $3$       ۳.  $1$  و  $4$       ۴.  $-1$  و  $-5$

۲۰- فرمول تقریبی  $\frac{y_{i+1} - y_{i-1}}{2h}$  تقریبی از .... و دارای خطای برشی از مرتبه .... می باشد.

۱.  $y_i''$  و  $O(h)$       ۲.  $y_i''$  و  $O(h^2)$       ۳.  $y_i'$  و  $O(h^2)$       ۴.  $y_i'$  و  $O(h)$

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	د
2	ب
3	الف
4	ج
5	ب
6	الف
7	ب
8	ج
9	الف
10	ب
11	ج
12	الف
13	د
14	د
15	ب
16	د
17	ب
18	ب
19	الف
20	ج

۱- تعریف ماتریس پایین مثلثی کدام است؟

۱.  $a_{ij} = 0$  برای  $i < j$
۲.  $a_{ij} = 0$  برای  $i > j$
۳.  $a_{ij} = 0$  برای  $i = j$
۴.  $a_{ij} = 0$  برای  $i \neq j$

۲- کدامیک از ماتریسهای زیر هرمیتی است؟

۱.  $\begin{bmatrix} 3 & 7+8i \\ 7-8i & 4 \end{bmatrix}$
۲.  $\begin{bmatrix} 3 & 7+8i \\ 7+8i & 4 \end{bmatrix}$
۳.  $\begin{bmatrix} 3 & 7+8i \\ 7-8i & 4i \end{bmatrix}$
۴.  $\begin{bmatrix} 1 & i \\ 2+i & 0 \end{bmatrix}$

۳- هرگاه  $X = (5, 2, -1)$  در این صورت  $\|X\|_{\infty}$  کدام است؟

۱. ۸
۲. ۵
۳. ۶
۴.  $\sqrt{30}$

۴- کدامیک جز اعمال سطری مقدماتی نیست؟

۱. ضرب یک سطر ماتریس در یک عدد ناصفر
۲. تعویض جای دو سطر
۳. جمع کردن مضربی از یک سطر با سطری دیگر
۴. حذف یک سطر

۵- هدف از انجام محور گیری جزئی در روش حذفی گاوس چیست؟

۱. حل دستگاه معادلات
۲. تبدیل آن به یک دستگاه مثلثی
۳. کاهش خطای محاسبات
۴. کاهش حجم محاسبات

۶-  $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 & -6 \\ 1 & 5 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{bmatrix}$  هرگاه ماتریس

را به روش دولیتل به صورت LU تجزیه کنیم، مولفه سطر ۲ و ستون ۱ ماتریس L کدام

است؟

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

۷- روش تصفیه تکراری برای چه هدفی به کار می رود؟

۱. کاهش خطای جواب تقریبی دستگاه معادلات
۲. تعیین میزان خطای جواب
۳. بدست آوردن جواب تقریبی اولیه
۴. اصلاح مقادیر سمت راست دستگاه معادلات

۸- عدد شرطی ماتریس A به چه صورتی تعریف می شود؟

$$C(A) = \|A\| \|A^{-1}\| \quad .1$$

$$C(A) = \frac{\|A\|}{\|A^{-1}\|} \quad .2$$

$$C(A) = \frac{\det(A)}{\det(A^{-1})} \quad .4$$

$$C(A) = \det(A) \cdot \det(A^{-1}) \quad .3$$

۹- جواب تقریبی دستگاه معادلات زیر به روش ژاکوبی بعد از یک تکرار کدام است؟

$$\begin{cases} 10x - 2y - z = 3 \\ -x + 5y - z = 6 \\ -x - y + 2z = 3 \end{cases}$$

با فرض  $X^0 = (0,0,0)$

$$X^1 = (0.7, 1.5, 2.25) \quad .1 \quad X^1 = (0.3, 1.2, 1.5) \quad .2 \quad X^1 = (1, 1, 1) \quad .3 \quad X^1 = (1, 0, 1) \quad .4$$

۱۰- هرگاه A یک ماتریس ۳ قطری و معین مثبت باشد مقدار بهینه پارامتر روش SOR کدام است؟

$$w = \frac{1}{1 - \sqrt{1 - [\rho(B_j)]^3}} \quad .1$$

$$w = \frac{2}{1 - \sqrt{1 - [\rho(B_j)]^2}} \quad .2$$

$$w = \frac{2}{1 + \sqrt{1 - [\rho(B_j)]^2}} \quad .3$$

$$w = \frac{1}{1 + \sqrt{1 - [\rho(B_j)]^3}} \quad .4$$

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \quad .11$$

چند جمله ای مشخصه ماتریس کدام است؟

$$\lambda^2 - 3\lambda + 2 \quad .1 \quad \lambda^2 + 3\lambda + 2 \quad .2 \quad \lambda^2 + \lambda + 2 \quad .3 \quad \lambda^2 + \lambda - 2 \quad .4$$

۱۲- هرگاه A یک ماتریس حقیقی و پادمتقارن باشد مقادیر ویژه آن به چه صورتی هستند؟

$$.1 \text{ حقیقی} \quad .2 \text{ صفر یا موهومی محض} \quad .3 \text{ ناصفر} \quad .4 \text{ مثبت}$$

۱۳- بردارهای ویژه نظیر مقادیر ویژه متمایز ماتریس هرمیتی A کدام ویژگی را دارند؟

$$.1 \text{ حقیقی اند.} \quad .2 \text{ وابسته خطی اند.} \quad .3 \text{ متعامدند.} \quad .4 \text{ نرمال هستند.}$$

۱۴- برای ماتریس مربعی A کدامیک از روابط زیر صحیح است؟

$$\|A\|_1 < \rho(A) \quad .1 \quad \|A\|_1 < \rho(A) \quad .2 \quad \rho(A) \leq \|A\|_1 \quad .3 \quad \|A\|_\infty < \rho(A) \quad .4$$

۱۵- قضیه شور کدامیک از روابط زیر را بیان می کند؟

$$\sum_{i=1}^n |\lambda_i| \leq \|A\|_E \quad .4 \quad \sum_{i=1}^n |\lambda_i|^2 \leq \|A\|_E^2 \quad .3 \quad \sum_{i=1}^n |\lambda_i|^2 \leq \|A\|_1 \quad .2 \quad \sum_{i=1}^n |\lambda_i|^2 \leq \|A\|_2^2 \quad .1$$

۱۶- روش لوریبر برای محاسبه چند جمله ای مشخصه یک ماتریس بر چه اساسی است؟

۱. روابط بین مقادیر ویژه و دترمینان یک ماتریس  
۲. روابط بین ریشه ها و ضرایب در یک چند جمله ای  
۳. روابط بین مقادیر ویژه و اثر یک ماتریس  
۴. گزینه های ۲ و ۳

۱۷-

تقریب بزرگترین مقدار ویژه از نظر قدر مطلق برای ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$  با فرض  $X^{(3)} = \begin{bmatrix} 51 \\ 77 \\ 1 \end{bmatrix}$  بعد از یک تکرار دیگر به روش توانی کدام است؟

۱. ۳،۱۲۵      ۲. ۳،۹۸۷      ۳. ۳،۰۸۴      ۴. ۲،۵

۱۸- در روش معکوس توانی کدامیک از مقادیر ویژه بدست می آیند؟

۱. کوچکترین مقدار ویژه  $A$   
۲. بزرگترین مقدار ویژه  $A$   
۳. معکوس کوچکترین مقدار ویژه  $A$  از نظر قدر مطلق  
۴. بزرگترین مقدار ویژه  $A^{-1}$

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۱۹- در روش تبدیلی ژاکوبی ماتریس  $A$  به چه ماتریسی تبدیل می شود؟

۱. بالا مثلثی      ۲. پایین مثلثی      ۳. قطری      ۴. ۳ قطری

۲۰- برای حل یک مساله مقدار مرزی به روش تفاضلات متناهی، معادله دیفرانسیل به چه مساله ای تقلیل می یابد؟

۱. معادله دیفرانسیل مرتبه ۱  
۲. دستگاه معادلات خطی  
۳. مساله مقدار اولیه  
۴. معادله انتگرال

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	الف
2	الف
3	ب
4	د
5	ج
6	الف، د
7	الف
8	الف
9	ب
10	ج
11	الف
12	ب
13	ج
14	ج
15	ج
16	د
17	ب
18	ج
19	ج
20	ب

۱- هرگاه ماتریس  $A$  در رابطه  $A^3 + 2A^2 + 5A + I = O$  صدق کند، وارون  $A$  کدام است؟

۱.  $A^{-1} = A^2 + 2A + 5I$       ۲.  $A^{-1} = -(A^2 + 2A + 5I)$

۳.  $A^{-1} = -(A^3 + 2A^2 + 5A)$       ۴. ماتریس  $A$  وارون پذیر نیست.

۲- هرگاه  $A$  یک ماتریس پاد متقارن باشد، به ازای هر بردار دلخواه  $X$ ، حاصل  $X^T A X$  کدام است؟

۱. صفر      ۲. مثبت      ۳. منفی      ۴. مشخص نیست.

۳-  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1+i \\ 1-i & 0 \end{bmatrix}$  کدام است؟ نوع ماتریس

۱. پاد متقارن      ۲. متقارن      ۳. هرمیتی      ۴. یکانی

۴- وارون ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ -3 & -5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 5 & 7 \end{bmatrix}$  کدام است؟

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۱.  $\begin{bmatrix} -5 & -2 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -7 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 5 & -2 \end{bmatrix}$       ۲.  $\begin{bmatrix} 5 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ -3 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & -3 \\ 0 & 0 & 0 & 5 & -7 \end{bmatrix}$

۳.  $\begin{bmatrix} 1 & -2 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & -5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -2 & -3 \\ 0 & 0 & 0 & 5 & 7 \end{bmatrix}$       ۴.  $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ -5 & -3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & -7 & -5 \end{bmatrix}$

۵- هرگاه  $X = \begin{bmatrix} -5 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$  باشد،  $\|X\|_3$  کدام است؟

۱. 6      ۲. 5      ۳.  $\sqrt[3]{34}$       ۴. 1

۶- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & -2 \\ -3 & 0 & -3 & 1 \\ 2 & -4 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$  باشد، حاصل  $\|A\|_\infty - \|A\|_1$  کدام است؟

۱. -3      ۲. 3      ۳. -1      ۴. 1

۷- هرگاه  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$  باشد، عدد شرطی  $A$  با نرم ستونی ( $\|A\|_1$ ) کدام است؟

۱. ۳۵      ۲. ۳      ۳. ۷      ۴. ۲

۸- در تجزیه  $LU$  ماتریس  $A$ ، اگر درایه های قطری ماتریس  $U$  برابر یک انتخاب شوند، این تجزیه چه نامیده می شود؟

۱. تجزیه چولسکی      ۲. تجزیه دولیتل      ۳. تجزیه کروت      ۴. تجزیه  $QR$

۹- در حل دستگاه  $AX = b$  به روش حذفی گاوس در چه صورت تعویض جای سطر و ستون ها لازم نیست؟

۱.  $A$  ماتریس منفرد باشد.      ۲.  $A$  ماتریس متقارن باشد.      ۳.  $A$  ماتریس معین مثبت باشد.      ۴.  $A$  ماتریس پایین مثلثی باشد.

۱۰- در دستگاه زیر مقدار  $\|B_j\|_\infty$  که در آن  $B_j$  ماتریس روش تکراری ژاکوبی است، کدام است؟

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

$$\begin{cases} 10x_1 + x_2 + 8x_3 = 16 \\ x_1 + 10x_2 + 2x_3 = 16 \\ 2x_1 + 2x_2 + 10x_3 = 51 \end{cases}$$

۱. ۰/۹      ۲. ۱      ۳. ۰/۸      ۴. ۰/۵

۱۱- اگر دستگاه سؤال ۱۰ را به روش ژاکوبی با  $X^{(0)} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$  حل کنیم، مقدار  $X^{(3)}$  کدام است؟

۱.  $\begin{bmatrix} 1.6 \\ 1.6 \\ 5.1 \end{bmatrix}$  ۲.  $\begin{bmatrix} -2.01 \\ 0.972 \\ 5.544 \end{bmatrix}$  ۳.  $\begin{bmatrix} -2.64 \\ 0.42 \\ 4.46 \end{bmatrix}$  ۴.  $\begin{bmatrix} -2.210 \\ 0.825 \\ 7.23 \end{bmatrix}$

۱۲- اگر دستگاه سؤال ۱۰ را به روش تکراری گاوس سایدل با  $X^{(0)} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$  حل کنیم، مقدار  $X^{(2)}$  کدام است؟

۱.  $\begin{bmatrix} 2.575 \\ 1.1231 \\ 5.796 \end{bmatrix}$  ۲.  $\begin{bmatrix} -2.1376 \\ 1.91536 \\ 5.9944 \end{bmatrix}$  ۳.  $\begin{bmatrix} 1.6 \\ 1.44 \\ 4.492 \end{bmatrix}$  ۴.  $\begin{bmatrix} -2.1376 \\ 0.91536 \\ 5.3444 \end{bmatrix}$

۱۳- اگر در حل دستگاه  $AX = b$  به روش گاوس سایدل بزرگترین و کوچکترین مقدار ویژه  $B_g$  به ترتیب برابر  $\frac{3}{4}$  و  $-\frac{2}{5}$  باشند، بهترین انتخاب  $\omega$  برای روش SOR کدام است؟

۱.  $\frac{2}{0.83}$  ۲.  $\frac{1}{21}$  ۳.  $\frac{1}{76}$  ۴.  $\frac{0}{625}$

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۱۴- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & -4 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$  باشد،  $\|A\|_2$  کدام است؟

۱.  $2\sqrt{5}$  ۲. 20 ۳.  $\sqrt{10}$  ۴. 5

۱۵- روش معکوس توانی روشی برای تقریب...

۱. بزرگترین مقدار ویژه ماتریس  $A$  می باشد.

۲. کوچکترین مقدار ویژه ماتریس  $A^{-1}$  می باشد.

۳. کوچکترین مقدار ویژه ماتریس  $A$  از نظر قدر مطلق می باشد.

۴. دومین مقدار ویژه ماتریس  $A$  از نظر قدر مطلق می باشد.

۱۶- اگر  $A$  یک ماتریس مربعی باشد، کدام یک از عبارات های زیر درست است؟

$$\|A\|_1 < \rho(A) < \|A\|_\infty \quad .۱ \quad \rho(A) < \|A\|_\infty \quad .۲$$

$$\rho(A) < \|A\|_1 \quad .۳ \quad \rho(A) \leq \min\{\|A\|_1, \|A\|_\infty\} \quad .۴$$

۱۷- هرگاه روش تکرار توانی را برای تقریب مقدار ویژه غالب  $A = \begin{bmatrix} 0 & 11 & -5 \\ -2 & 17 & -7 \\ -4 & 26 & -10 \end{bmatrix}$  با بردار اولیه  $X^{(0)} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$  به کار گیریم،

دومین تقریب  $\lambda_1$  کدام است؟

$$12 \quad .۱ \quad 9 \quad .۲ \quad \frac{16}{3} \quad .۳ \quad \frac{9}{2} \quad .۴$$

۱۸- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & -2 \\ 0 & -2 & 3 \end{bmatrix}$  باشد  $\|A\|_p$  کدام است؟

$$5 \quad .۱ \quad 1 \quad .۲ \quad \sqrt{5} \quad .۳ \quad 2 \quad .۴$$

[www.nashr-estekhdam.ir](http://www.nashr-estekhdam.ir)

۱۹- هرگاه روش ژاکوبی را برای قطری کردن ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 10 & 7 & 8 & 7 \\ 7 & 5 & 6 & 5 \\ 8 & 6 & 10 & 9 \\ 7 & 5 & 9 & 10 \end{bmatrix}$  به کار ببریم، در اولین تکرار بری صفر کردن

درایه ماکزیمم، مقدار  $\theta$  چقدر محاسبه می شود؟

$$\pi \quad .۱ \quad \pi \quad .۲ \quad 0.5272 \quad .۳ \quad -0.5272 \quad .۴$$

۲۰- اگر بخواهیم  $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 3 & 3 & 5 \\ 4 & 5 & -1 \end{bmatrix}$  را به روش هاوس هلدن سه قطری کنیم، بردار  $V_2$  کدام است؟

۴.  $\begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{5}} \\ \frac{2}{\sqrt{5}} \\ \frac{1}{\sqrt{5}} \end{bmatrix}$

۳.  $\begin{bmatrix} 0 \\ -\frac{2}{\sqrt{5}} \\ \frac{1}{\sqrt{5}} \end{bmatrix}$

۲.  $\begin{bmatrix} 0 \\ \frac{2}{\sqrt{5}} \\ \frac{1}{\sqrt{5}} \end{bmatrix}$

۱.  $\begin{bmatrix} 0 \\ \frac{1}{\sqrt{5}} \\ -\frac{2}{\sqrt{5}} \end{bmatrix}$

1	ب
2	الف
3	ج
4	الف
5	الف
6	د
7	ج
8	ج
9	ج
10	الف
11	ب
12	د
13	ب
14	الف
15	ج
16	د
17	ج
18	الف
19	ب
20	ب