

第一章 数学建模与误差分析——绪

论 第一章测验题

小提示:本节包含奇怪的同名章节内容

1、 问题:算法的计算复杂性可以通过 () 来衡量。

选项:

- A:循环嵌套的次数
- B:加法的次数
- C:算法的时间复杂度
- D:程序的长短

答案: 【算法的时间复杂度】

2、 问题:计算

$$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \cdots + a_1 x$$

的值时,若直接计算

$$a_i x^i (i = 0, 1, \cdots, n)$$

再逐项相加,共需做__次乘法和__次加法,而采用秦九韶算法,则只需要做次乘法

法和__次加法。

选项:

- A:n(n+1),n,n,n
- B:n(n+1)/2,n,n,n
- C:(n+1)/2,n,n+1,n
- D:n*n/2,n,n,n+1

答案: 【n(n+1)/2,n,n,n】

3、 问题:0.048657168 具有 5 位有效数字的近似值是__。

选项:

- A:0.04865
- B:0.048657
- C:0.0486
- D:0.0486571

答案: 【0.048657】

7、 设观测数据 x_1, x_2, x_3 的绝对误差限都为 0.001, 那么 $x_1 + x_2 + x_3$ 的绝对误差限为_____。

选项:

- A:0.001
- B:0.003
- C:0.002
- D:0.004

答案: 【0.003】

4、 问题:设数据 x_1, x_2 的绝对误差分别为 0.025 和 0.006, 那么两数的乘积 $x_1 x_2$ 的绝对误差为__。

选项:

- A:0.025 \times 1 \times 2
- B:0.025
- C:0.025 \times 2 + 0.006 \times 1
- D:0.031($x_1 + x_2$)

答案: 【0.025 \times 2 + 0.006 \times 1】

5、 问

题:

设 x 的相对误差为 2%, 则 x^n 的相对误差为_____。

选项:

- A: $n \times 2\%$
- B: 2%
- C: $\frac{n}{2\%}$
- D: $2\%^n$

答案: 【 $n \times 2\%$ 】

6、 问题:若精确值是 100, 则近似值 99.9 的绝对误差和相对误差分别是 。

选项:

- A:0.1, 0.01
- B:0.1, 0.001
- C:0.01, 0.001
- D:0.01, 0.001

答案: 【0.1, 0.001】

8、 问题:舍入误差是____产生的误差。

选项:

A:只取有限位数

B:模型准确值与用数值方法求得的准确值

C:观察与测量

D:数学模型准确值与实际值

答案:【只取有限位数】

9、 问题:精确解就是解析解。

选项:

A:正确

B:错误

答案:【错误】

10、 问题:一个算法如果输入数据有误差 ,而在计算过程中舍入误差不增长,则称此算法数值稳定的,否则称此算法为不稳定的。

选项:

A:正确

B:错误

答案:【正确】

11、 问题:简化计算步骤,有助于减少运算次数.

选项:

A:正确

B:错误

答案:【正确】

12、 问题:截断误差又称为方法误差。

选项:

A:正确

B:错误

答案:【正确】

第二章 城市供水量的预测模型-插

值与拟合算法 第二章测验题

1、 问题:n 次插值多项式存在唯一的条件是_____.

选项:

A:有 n 个节点

B:有 n+1 个节点

C:有 n 个插值条件

D:n+1 个节点互异

答案:【n+1 个节点互异】

2、 问题:Lagrange 插值基函数 $l_1(x)$ 在节点 x_0 处的函数值

$l_1(x_0)=$ _____.

选项:

A:1

B:0

C:2

D:-1

答案:【0】

3、 问题:对于 Newton 向前插值公式与 Newton 向后插值公式的选则,当要计算的点 x 靠近起点 x_0 时,应选用 Newton__

插值公式,当要计算的点 x 靠近终点 x_n 时应选用

Newton__插值公式.

选项:

A:向前, 向前

B:向前, 向后

C:向后, 向前

D:向后, 向后

答案:【向前, 向后】

4、 问题:插值多项式随着节点的增多而_____.

选项:

A:增加

B:减少

C:不增加

D:在某些点可能产生激烈的振荡

答案:【在某些点可能产生激烈的振荡】

5、 问题:分段低次插值克服了高次插值多项式可能产生震荡的不足,但分段低次插值函数在整个插值区间上不能保证_____.

选项:

A:连续

B:一阶可导

C:一阶导数连续

D:二阶可导

答案:【一阶可导】

6、 问题:通常不用__来估计拟合函数拟合效果的好坏。

选项:

A:偏差和

B:偏差绝对值之和的平均值

C:偏差平方和

D:均方误差

答案:【偏差和】

7、已知 $y = \sqrt{x}$, $x_0 = 4$, $x_1 = 9$, 用 Lagrange 线性插值求 $\sqrt{6}$ 的近似值为_____.

A:2.1

B:2.2

C:2.3

D:2.4

答案: 【2.4】

8、已知 $f(-1)=2, f(1)=1, f(2)=1$, 则 $f(x)$ 的 Lagrange 插值多项式为_____.

A:
$$L(x) = \frac{(x-1)(x-2)}{(-1-1)(-1-2)} + \frac{(x+1)(x-2)}{(1+1)(1-2)} + \frac{(x+1)(x-1)}{(2+1)(2-1)}$$

B:
$$L(x) = \frac{(x-1)(x-2)}{(-1-1)(-1-2)} \cdot 2 + \frac{(x+1)(x-2)}{(1+1)(1-2)} + \frac{(x+1)(x-1)}{(2+1)(2-1)}$$

C:
$$L(x) = \frac{(x+1)(x-2)}{(-1+1)(-1-2)} \cdot 2 + \frac{(x+1)(x-2)}{(1+1)(1-2)} + \frac{(x+1)(x-1)}{(2+1)(2-1)}$$

D:
$$L(x) = \frac{(x-1)(x-2)}{(-1-1)(-1-2)} \cdot 2 + \frac{(x+1)(x+2)}{(1+1)(1+2)} + \frac{(x+1)(x-1)}{(2+1)(2-1)}$$

答案: 【
$$L(x) = \frac{(x-1)(x-2)}{(-1-1)(-1-2)} \cdot 2 + \frac{(x+1)(x-2)}{(1+1)(1-2)} + \frac{(x+1)(x-1)}{(2+1)(2-1)}$$
】

已知函数值 $f(0)=2, f(1)=3, f(2)=5, f(3)=4, f(4)=1$, 则函数在 $x=2$ 处的二阶向前

9、差分为_____.

A:-1

B:0

C:1

D:-2

答案: 【-2】

已知函数值 $f(0)=2, f(1)=3, f(2)=5, f(3)=4, f(4)=1$, 则函数在 $x=2$ 处的二阶向后

10、差分为_____.

选项:

A:-1

B:0

C:1

D:-2

答案: 【1】

11、

如下函数值表

x	0	1	2	4
$f(x)$	1	9	23	3

建立不超过三次的 Newton 插值多项式，构造差商表：

x	$f(x)$	一阶均差	二阶均差	三阶均差
0	1			
1	9	8		
2	23	14	3	
4	3	-10	a	b

表中的 a, b 分别是_____。

A:-24 , -27

B:-12 , -15/2

C:8, -5/4

D:-8, -11/4

答案: 【-8, -11/4】

12、

如下函数值表

x	0	1	2	3
$f(x)$	1	9	11	3

建立不超过三次的 Newton 插值多项式。

构造差商表：

x	$f(x)$	一阶均差	二阶均差	三阶均差
0	1			
1	9	8		
2	11	2	-3	
3	3	-8	-5	-2/3

Newton 插值多项式为_____。

A:
$$N(x) = 1 + 8x - 3x(x-1) - \frac{2}{3}x(x-1)(x-2);$$

B:
$$N(x) = -1 - 8x + 3x(x-1) + \frac{2}{3}x(x-1)(x-2);$$

C:
$$N(x) = 3 - 8x - 5x(x-1) - \frac{2}{3}x(x-1)(x-2);$$

D:
$$N(x) = 1 + 8x - 3x^2 - \frac{2}{3}x^3$$

$$N(x) = 1 + 8x - 3x(x-1) - \frac{2}{3}x(x-1)(x-2);$$

答案: 【

】

第三章 湘江流量估计模型—数值积分法 第三章测验题

1、 : 对任意给定的 n , $\sum_{k=0}^n C_k^{(n)} =$ _____。

选项:

A:0

B:1

C:2

D:3

答案: 【1】

2、 : 复合Simpson公式 S_n 是_____阶收敛。

选项:

A:1

B:2

C:3

D:4

答案: 【4】

3、 含有 $n+1$ 个节点 x_k ($k=0,1,\dots,n$) 的插值型求积公式的代数精度至少为?

选项:

A: $n+1$

B: n

C: $n-1$

D:1

答案: 【n】

4、 : Newton-Cotes 公式的一般形式中, $\int_a^b f(x)dx \approx$

A: $(a-b) \sum_{k=0}^n C_k^{(n)} f(x_k)$

B: $(b-a) \sum_{k=0}^n C_k^{(n)} f(x_k)$

C: $(b-a) \sum_{k=0}^n C_{k+1}^{(n)} f(x_k)$

D: $(b-a) \sum_{k=0}^n C_{k-1}^{(n)} f(x_k)$

答案: 【 $(b-a) \sum_{k=0}^n C_k^{(n)} f(x_k)$ 】

5、 $T_1 = 3$, $T_2 = 3.1$, 利用龙贝格算法, 求得 $S_1 =$

选项:

A:2.98725

B:3.00000

C:3.13333

D:3.14159

答案: 【3.13333】

6、 问题:插值型求积公式是机械积分公式吗?

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【正确】

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【正确】

7、 问题:Cotes 求积系数与积分区间和被积函数无关。

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【正确】

9、 问题:对于一般区间[a,b]上的积分, 可以利用视频中的表 3.5.1

(Gauss 型求积公式节点和系数表) 写出对应的 Gauss 型求积公式。

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【正确】

8、 问题:Romberg 算法是在积分区间逐次分半的过程中, 对用复合梯形产生的近似值进行加权平均, 以获得精度更高的一种方法。

10、 对于一个数值求积公式来说, 收敛阶越高, 近似值 I_n 收敛到真值 $\int_a^b f(x)dx$ 的速度就越快。

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【正确】

第四章 养老保险问题 第四章测验题

1、 问题:二分法计算简单方便, 但它收敛较慢, 且不能求_____。

选项:

A:复根和偶数重根

B:复根和奇数重根

C:奇数重根

D:奇数和偶数重根

答案: 【复根和偶数重根】

C:3

D:4

答案: 【2】

3、 问题:Newton 迭代法在根的领域内是_____阶收敛的。

选项:

A:一

B:二

C:三

D:四

答案: 【二】

2、 使用 Aitken 方法时, 从 x_k 迭代到 x_{k+1} 需要校正几次?

A:1

B:2

求 $\sqrt{10}$ 的近似值，可以转化为用 Newton 迭代法解二次方程 $x^2 - 10 = 0$ ，

4、那么，取 $x_0 = 1.0$ ，则迭代一次得到 $x_1 =$ _____。

选项：

A:2.0

B:3.5

C:4.0

D:5.5

答案: 【5.5】

用割线法求解方程 $f(x) = x^3 - 3x^2 - x + 9 = 0$ 在 $(-2, -1.5)$ 内的根，

5、取初值 $x_0 = -2$ ， $x_1 = -1$ ，迭代一次得到 $x_2 =$ _____。

选项：

A:-1

B:-1.4

C:-2.8

D:-3.5

答案: 【-1.4】

6、问题:逐步搜索法适合于求解对高精度要求的非线性方程。

选项：

A:正确

B:错误

答案: 【错误】

7、问题:初值的选取影响 Newton 迭代法的收敛性。

选项：

A:正确

B:错误

答案: 【正确】

若 $f(x)$ 在 $[a, b]$ 连续，且 $f(a)f(b) < 0$ ，则方程 $f(x) = 0$ 在 (a, b) 上有且

8、仅有一个实数零点。

A:正确

B:错误

答案: 【错误】

9、问题:二分法是一种能用来求解非线性方程根的数值解法。

选项：

A:正确

B:错误

答案: 【正确】

10、问题:Newton 迭代法可以用于求解方程的重根和复根。

选项：

A:正确

B:错误

答案: 【错误】

第五章 小行星轨道方程计算问题——线性方程组求解的直接法

1、问题:线性方程组 $AX=0$ 满足结论 ()。

选项：

A:可能有解

B:只有 0 解

C:有非 0 解

D:一定有解

答案: 【一定有解】

用列主元消去法解方程组
$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 4x_3 = 1 \\ -x_1 + 2x_2 - 9x_3 = 0 \\ -4x_1 - 3x_2 + x_3 = -1 \end{cases}$$
 , 第一次消元,

2、 : 选择主元

- A:3
- B:4
- C:-4
- D:-9

答案: **【-4】**

用LU分解法求解线性方程组
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 1 \end{cases}$$
 时, 解得L=_____。

3、 :

选项:

A:
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -1/2 & 1 & 0 \\ -1/2 & 1/2 & 1 \end{bmatrix}$$

C:
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1/2 & 1 & 0 \\ 1/2 & 1/2 & 1 \end{bmatrix}$$

B:
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1/2 & 1 & 0 \\ 1/2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

D:
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1/2 & 1 & 0 \\ 1/2 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

答案: **【
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1/2 & 1 & 0 \\ 1/2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$
 】**

4、 问题:直接解法就是利用一系列公式进行有限步计算, 直接得到方程组的精确解的方法。实际计算结果中仍会有误差, 如舍入误差。

选项:

- A:正确
- B:错误

答案: **【正确】**

5、 问题:所有的矩阵都可以进行LU分解

选项:

- A:正确
- B:错误

答案: **【错误】**

6、 问题:用完全主元素消去法处理系数矩阵, 不会影响未知数向量x。

选项:

- A:正确

B:错误

答案: **【错误】**

7、 问题:列主元素消去法不改变矩阵x的元素位置。

选项:

- A:正确
- B:错误

答案: **【正确】**

8、 问题:用 Gauss-Jordan 消去法可求得任意矩阵的逆矩阵。

选项:

- A:正确
- B:错误

答案: **【错误】**

9、 问题:对正定矩阵A进行平方根分解, 存在且唯一。

选项:

- A:正确

B:错误

答案:【正确】

10、 问题:不选主元素的平方根法是数值稳定算法。

选项:

A:正确

B:错误

答案:【正确】

11、 问题:平方根法计算量与一般直接 LU 分解法计算量相同。

选项:

A:正确

B:错误

答案:【错误】

12、 问题:所有顺序主子式大于 0 的矩阵, 可进行平方根分解。

选项:

A:正确

B:错误

答案:【正确】

设矩阵 A 的 LU 分解如下: $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 4 & 7 & 7 \\ -2 & 4 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ a & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 2 & b \\ 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 6 \end{pmatrix}$,

15、 则该分解式中 a, b 的值分别为_____.

A: $a = 2, b = 3$

B: $a = 2, b = 6$

C: $a = 6, b = 2$

D: $a = -1, b = 2$

答案:【 $a = 2, b = 3$ 】

13、 问题:三对角矩阵只要对角占优, 就可以进行三角分解。

选项:

A:正确

B:错误

答案:【正确】

14、 问题:下列说法不正确的是___.

选项:

A:平方根法约需 $n^2/6$ 次乘法;

B:追赶法公式实际是高斯法在三对角线方程组上的应用;

C:追赶法计算公式中不会出现中间结果数量级的巨大增长和舍入误差的严重累积;

D:高斯消去法可能会导致其他元素数量级的严重增长和舍入误差的扩散。

答案:【平方根法约需 $n^2/6$ 次乘法;】

第六章 回归问题——线性方程组求解的迭代法 第六章 测验题

1、 : $x = (-3, 2, 10)^T$, 其向量范数 $\|x\|_1$ 和 $\|x\|_\infty$ 分别为 ()

A:15, 10

B:12, 10

C:10, 15

D:10, 12

答案:【15, 10】

2、： 求解线性方程组 $\begin{cases} 3x+y=-1 \\ x-2y=2 \end{cases}$ 的雅可比迭代矩阵是 ()

A: $B_J = \begin{pmatrix} 0 & -\frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} & 0 \end{pmatrix}$

C: $B_J = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & -\frac{1}{3} \end{pmatrix}$

B: $B_J = \begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{3} \\ -\frac{1}{2} & 0 \end{pmatrix}$

D: $B_J = \begin{pmatrix} -\frac{1}{2} & 0 \\ 0 & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$

答案: **【 A 】**

3、： 求解线性方程组 $\begin{cases} 3x+y=-1 \\ x-2y=2 \end{cases}$ 的 Gauss-Seidel 迭代矩阵是

A: $G = \begin{pmatrix} 0 & -\frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} & 0 \end{pmatrix}$

C: $G = \begin{pmatrix} 0 & -\frac{1}{3} \\ 0 & -\frac{1}{6} \end{pmatrix}$

B: $G = \begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{3} \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{6} \end{pmatrix}$

D: $G = \begin{pmatrix} -\frac{1}{3} & 0 \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$

答案: **【 C 】**

4、： 设 $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$, 则 A 的谱半径 $\rho(A) = (\quad)$

选项:

A:1

B:2

C:3

D:4

答案: **【 B 】**

设 $x=(3,1,2)^T$, $A=\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 5 & 1 \\ 1 & 7 & 6 \end{pmatrix}$, 则下面表述正确的是 ()

5、 :

A: $\|x\|_{\infty}=3$

C: $\|A\|_2=3$

B: $\|A\|_1=15$

D: $\|x\|_1=3$

答案: **【 B ;**

;

设有方程组

$$(1) \begin{cases} x_1 + 0.4x_2 + 0.4x_3 = 1 \\ 0.4x_1 + x_2 + 0.8x_3 = 2 \\ 0.4x_1 + 0.8x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

6、 : 上述方程组的 Jacobi 迭代法和 Gauss-Seidel 迭代法收敛性为_____.

选项:

A: (1)Jacobi 迭代法收敛, (2) Jacobi 迭代法不收敛

B:(1)Jacobi 迭代法不收敛, (2) Jacobi 迭代法收敛

C: (1)Gauss-Seidel 迭代法收敛, (2) Gauss-Seidel 迭代法不收敛

D:(1)Gauss-Seidel 迭代法不收敛, (2) Gauss-Seidel 迭代法收敛

答案: **【 (1)Jacobi 迭代法不收敛, (2) Jacobi 迭代法收敛;**

(1)Gauss-Seidel 迭代法收敛, (2) Gauss-Seidel 迭代法不收敛】

7、 下列说法正确的是

对任意选取的初始向量 $x^{(0)}$, 迭代法 $x^{(k+1)} = Bx^{(k)} + f$ 收敛的充分必要条件是,

A: B 的谱半径 $\rho(B) < 1$;

对迭代法 $x^{(k+1)} = Bx^{(k)} + f$, 若存在 B 的某种算子范数 $\|B\| = q < 1$, 则迭代法收

B: 敛;

若 $x^{(k+1)} = Bx^{(k)} + f$ 收敛, 则 $\|x^{(k)} - x^{(k-1)}\| \leq \frac{q}{1-q} \|x^* - x^{(k)}\|$;

C:

A 为严格对角占优阵, 则解 $Ax = b$ 的 Jacobi 迭代法, Gauss-Seidel 迭代法均收

D: 敛

答案: **【 ABD];**

;

8、 问题:Gauss-Seidel 迭代法可以看作是 Jacobi 迭代法的一个修正

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【正确】

9、 问题:Gauss – Seidel 迭代法一定比 Jacobi 迭代法收敛快

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【错误】

10、 问题:初值的选取会影响线性方程组迭代法的收敛性。

选项:

A:正确

13、 解方程组
$$\begin{cases} 5x_1 + x_2 - 3x_3 = 1 \\ x_1 + 6x_2 + x_3 = 2 \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 = 3 \end{cases}$$
 的 Jacobi 迭代法和 Gauss-Seidel 迭代法 _____.

A:都收敛

B:都发散

C:Jacobi 迭代法收敛， Gauss-Seidel 迭代法发散

D:Jacobi 迭代法发散， Gauss-Seidel 迭代法收敛

答案: 【都收敛】

14、 问题:以下属于用迭代法求解线性方程组的优点的是__.

选项:

A:需要计算机的存储单元较少，程序设计简单

B:迭代法可以求得解析解

C:原始系数矩阵在计算过程中只会发生很小的变化

D:迭代法不用考虑收敛问题

答案: 【需要计算机的存储单元较少，程序设计简单】

B:错误

答案: 【错误】

11、 问题:迭代矩阵的某种范数小于 1 是迭代收敛的必要条件。

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【错误】

12、 问题:用 SOR 迭代法解方程组 $Ax=b$ ，只要松弛因子 $0<\omega<2$ ，则相应的 SOR 迭代法就收敛。

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【错误】

第七章 传染病模型——常微分方程数值解法简介 第七章 测验题

1、 问题:下面哪一项不是一阶常微分方程初值问题适定性的条件

选项:

A:解存在

B:解唯一

C:解连续依赖初值

D:存在多个解

答案: 【存在多个解】

若某算法的局部截断误差

$$R_n = y(x_{n+1}) - y_n = \varphi(x_n, y_n)h^{p+1} + O(h^{p+2})$$

2、 则称该算法有（ ）阶精度。

- A:p
- B:p+1
- C:p+2
- D:p+3

答案: 【p】

取步长 $h=0.2$ ，写出用向前 Euler 法求解初值问题

$$\begin{cases} y'(x) = -y - xy^2 \\ y(0) = 1, \end{cases} \quad 0 \leq x \leq 1$$

3、 的计算公式为_____。

A: $y_{n+1} = 0.8y_n + 0.2x_n y_n^2$

B: $y_{n+1} = 0.8y_n - 0.2x_n y_n^2$

C: $y_{n+1} = 0.4y_n - 0.2x_n y_n^2$

D: $y_{n+1} = 0.4y_n + 0.2x_n y_n^2$

答案: 【 $y_{n+1} = 0.8y_n - 0.2x_n y_n^2$,

取步长 $h=0.1$ ，用后退 Euler 法求解初值问题:

$$\begin{cases} y'(x) = \frac{2y}{1-9x}, \\ y(0) = 1. \end{cases}$$

4、 则 $y(0.1) =$ _____.

选项:

- A:-2
- B:-1
- C:0
- D:1

答案: 【-1】

5、 解初值问题 $\begin{cases} y' = f(x, y) \\ y(x_0) = y_0 \end{cases}$ 近似解得梯形公式是 $y_{k+1} =$ **A**

A: $y_k + \frac{h}{2}[f(x_k, y_k) + f(x_{k+1}, y_{k+1})]$

B: $y_k + \frac{h}{2}[f(x_k, y_k) - f(x_{k+1}, y_{k+1})]$

C: $y_k - \frac{h}{2}[f(x_k, y_k) + f(x_{k+1}, y_{k+1})]$

D: $y_k - \frac{h}{2}[f(x_{k+1}, y_{k+1}) - f(x_k, y_k)]$

四阶龙格—库塔法的经典计算公式是 $y_{n+1} =$

6、：

A: $y_n + \frac{h}{6}[K_1 + K_2 + K_3 + K_4]$

B: $y_n + \frac{h}{6}[K_1 + 2K_2 + 2K_3 + K_4]$

答案: 【 $y_n + \frac{h}{6}[K_1 + 2K_2 + 2K_3 + K_4]$ 】

C: $y_n + \frac{h}{6}[2K_1 + 2K_2 + 2K_3 + 2K_4]$

D: $y_n + \frac{h}{6}[2K_1 + K_2 + K_3 + 2K_4]$

7、 问题:4 阶 Runge-Kutta 法的局部截断误差和整体截断误差分别为

A: $O(h^4), O(h^5)$

B: $O(h^4), O(h^4)$

答案: 【 $O(h^5), O(h^4)$ 】

C: $O(h^5), O(h^4)$

D: $O(h^5), O(h^5)$

8、 问题:当 $k=0$ 时, Adams 内插法就是 Euler 法。

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【 错误 】

A:正确

B:错误

答案: 【 正确 】

9、 问题:R-K 法都是隐式法。

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【 错误 】

A:正确

B:错误

答案: 【 正确 】

10、 问题:任何高阶微分方程都可以转化成一阶微分方程组问题求解。

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【 正确 】

第八章 决策方案评价问题——层次分析法 第八章 测验题

11、 问题:四级 R-K 法的精度阶数最高只能达到 4 阶。

选项:

1、 问题:层次分析方法是一种 的分析方法。

选项:

A:定性

B:定量

C:量化

D:定性和定量相结合

答案: 【定性和定量相结合】

2、 问题:为比较不同性质因素的重要程度, Saaty 等人提出 尺度进行定性到定量的转化。

选项:

A:1-3

B:1-5

C:1-9

D:1-17

答案: 【1-9】

3、 问题:应用层次分析法解决方案评价问题的主要困难是 。

选项:

A:成对比较矩阵的构造

B:矩阵特征值和特征向量的计算

C:一致性检验

D:组合权向量的计算

答案: 【矩阵特征值和特征向量的计算】

4、 问题:层析分析法适用于多目标、多准则或无结构特性的决策问题。

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【正确】

5、 问题:使用层次分析法进行决策可以得出更好的新方案。

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【错误】

6、 问题:决策是指在面临多种方案时依据一定的标准选择决策者认为的最佳方案。

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【正确】

7、 问题:层次分析法构造两两比较矩阵允许出现不一致情况。

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【正确】

8、 问题:评价者构造两两比较矩阵时主要依据自己的主观看法。

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【正确】

9、 问题:层次分析法不适用于精度较高的问题。

选项:

A:正确

B:错误

答案: 【正确】

第一章作业题

已知 $y = P(x) = x^2 + x - 1150$, $x = \frac{100}{3}$, $x^* = 3$

计算 $y = P(\frac{100}{3})$ 及 $y^* = P(33)$, 并求 x^* 和 y^* 的

评分规则:

【

$$\varepsilon_r(x) = \frac{x - x^*}{x} = 0.01$$

$$\varepsilon_r(y) = \frac{y - y^*}{y} = \frac{P(\frac{100}{3}) - P(33)}{P(\frac{100}{3})} = -4.0$$

1 单选 (2分) 若真值是10, 则近似值9.9的绝对误差和相对误差分别是_____。

- ☐ A. 0.01, 0.1
☒ B. 0.1, 0.01
☐ C. 0.01, 0.01
☐ D. 0.1, 0.1

2 单选 (2分) 0.00234711具有5位有效数字的近似值是_____。

- ☒ A. 0.0023471
☐ B. 0.00235
☐ C. 0.0023
☐ D. 0.00234711

3 单选 (2分) 已知函数值 $f(0)=1, f(1)=4, f(2)=3, f(3)=2, f(4)=5$, 则函数在 $x=2$ 处的二阶向后差分为_____。

- ☐ A. 2
☒ B. -4
☐ C. -2
☐ D. 4

4 单选 (2分) 已知差商 $f[x_0, x_1, x_2]=5, f[x_1, x_2, x_3]=9, f[x_2, x_3, x_4]=14, f[x_0, x_1, x_2]=8$, 那么 $f[x_1, x_2, x_3]=$ _____。

- ☒ A. 9
☐ B. 14
☐ C. 5
☐ D. 8

5 单选 (2分) 函数 $f(x)$ 在结点 x_3, x_4, x_5 处的二阶差商 $f[x_3, x_4, x_5]=$ _____。

- ☒ A. $\frac{f[x_3, x_4]-f[x_4, x_5]}{x_3-x_5}$
☐ B. $\frac{f(x_3)-f(x_5)}{x_3-x_5}$
☐ C. $f[x_3, x_5]$
☐ D. $\frac{f[x_4, x_5]-f[x_3, x_4]}{x_3-x_5}$

6 单选 (2分) 如下函数值表

x	0	1	2
f(x)	1	3	6

建立不超过三次的 Newton 插值多项式, 构造差商表:

x	f(x)	一阶均差	二阶均差	三阶均差
0	1			
1	3	2		
2	6	3	1/2	
3	4	-2	-5/2	-1

则 Newton 插值多项式为_____。

- ☒ A. $N(x)=1+2x+\frac{1}{2}x(x-1)-x(x-1)(x-2)$
☐ B. $N(x)=1+2x-\frac{5}{2}x(x-1)-x(x-1)(x-2)$
☐ C. $N(x)=4-2x-\frac{5}{2}x(x-1)-x(x-1)(x-2)$
☐ D. $N(x)=4-2x-x(x-1)-x(x-1)(x-2)$

7 单选 (2分) 设 $P(x)$ 是在区间 $[a, b]$ 上的 $y=f(x)$ 的分段线性插值函数, 以下条件不是 $P(x)$ 必须满足的条件是_____。

- ☒ A. $P(x)$ 在 $[a, b]$ 上可导
☐ B. $P(x)$ 在 $[a, b]$ 上连续
☐ C. $P(x_k)=y_k$
☐ D. $P(x)$ 在各子区间上是线性函数

8 单选 (2分) 通常不用_____来估计拟合函数拟合效果的好坏。

- ☐ A. 偏差绝对值之和的平均值
☒ B. 偏差和
☐ C. 偏差平方和
☐ D. 均方误差

9 单选 (2分) 已知 n 对观测数据 $(x_k, y_k), k=1, 2, \dots, n$ 。这 n 个点的最小二乘拟合曲线 $y=a_0x+a_1$, a_0, a_1 是使_____最小的解。

- ☐ A. $\sum_{k=1}^n (y_k - a_0 - a_1 x_k)$
☒ B. $\sum_{k=1}^n (y_k - a_0 x_k - a_1)^2$
☐ C. $\sum_{k=1}^n (y_k - a_0 - a_1 x_k^2)$
☐ D. $\sum_{k=1}^n |y_k - a_0 - a_1 x_k|$

10 单选 (2分) 采用复合梯形求积公式将步长缩小到原步长一半时, 新近似值的余项约为原近似值的余项的_____倍。

- ☐ A. 4
☐ B. 1/2
☐ C. 2
☒ D. 1/4

15 单选 (2分) 下列说法正确的是_____。

- ☒ A. 设没有舍入误差, 用高斯消元法求解线性方程组 $Ax=b$ 得到是精确解;
☐ B. 若 A 是 $n \times n$ 阶非奇异阵, 则必存在单位下三角阵 L 和上三角阵 U , 使 $A=LU$ 成立。
☐ C. 插值节点相同, 用不同方法求出的插值多项式是不相等的;
☐ D. 方程 $f(x)=0$ 的复根能用二分法求;

16 单选 (2分) 用列主元消去法解方程组 $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 4x_3 = 1 \\ -2x_1 + 1x_2 - 9x_3 = 0 \\ -5x_1 - 3x_2 + x_3 = -1 \end{cases}$, 第一次消元, 选择主元_____。

- ☐ A. -9
☒ B. -5
☐ C. 4
☐ D. 3

17 单选 (2分) 设矩阵 A 的 LU 分解如下: $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 4 & 7 & 7 \\ -2 & 4 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ -1 & a & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 0 & b & 1 \\ 0 & 0 & 6 \end{pmatrix}$, 则该分解式中 a, b 的值分别为

- ☐ A. $a=2, b=6$
☒ B. $a=2, b=3$
☐ C. $a=6, b=2$
☐ D. $a=-1, b=2$

11 单选 (2分) $T_1 = 6, T_2 = 6.1$, 利用龙贝格算法, 求得 $S_1 =$ _____。

- ☐ A. 6.00000
☐ B. 5.98725
☐ C. 6.14159
☒ D. 6.13333

12 单选 (2分) 为使求积公式 $\int_0^1 f(x) dx \approx c_0 f(0) + c_1 f(x_1)$ 具有尽可能高的代数精度, c_0, c_1, x_1 的值分别为

- ☒ A. $c_0 = \frac{1}{4}, c_1 = \frac{3}{4}, x_1 = \frac{2}{3}$
☐ B. $c_0 = 1, c_1 = 0, x_1 = \frac{1}{2}$
☐ C. $c_0 = \frac{1}{3}, c_1 = \frac{2}{3}, x_1 = \frac{2}{3}$
☐ D. $c_0 = \frac{1}{2}, c_1 = \frac{1}{2}, x_1 = 1$

13 单选 (2分) Newton迭代法在根的区域内是_____阶收敛的。

- ☐ A. 一
☐ B. 三
☒ C. 二
☐ D. 四

14 单选 (2分) 下列说法不正确的是_____。

- ☐ A. 三次样条插值函数具有二阶的连续导数
☐ B. 二分法本质上也是一种迭代法
☐ C. Romberg算法是一种加速收敛的求解数值积分的算法
☒ D. 插值多项式的阶数越高越好

18 单选 (2分) 下列说法不正确的是

- ☐ A. 高斯消去法可能会导致其他元素数量级的严重增长和舍入误差的扩散。
☐ B. 追赶法计算公式中不会出现中间结果数量级的巨大增长和舍入误差的严重累积;
☒ C. 平方根法约需 $n^2/6$ 次乘法;
☐ D. 追赶法公式实际是高斯法在三对角线方程组上的应用;

19 单选 (2分) 设 $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T \in R^n$, 试比较大小: $\|x\|_1, \|x\|_2, n\|x\|_\infty$.

- ☐ A. $n\|x\|_\infty \leq \|x\|_2 \leq \|x\|_1$
☐ B. $\|x\|_1 \leq \|x\|_2 \leq n\|x\|_\infty$
☒ C. $\|x\|_\infty \leq \|x\|_1 \leq n\|x\|_\infty$
☐ D. $n\|x\|_\infty < \|x\|_1 < \|x\|_\infty$

20 单选 (2分) 设 $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0 & 5 & 1 \\ 0 & 0 & -6 \end{pmatrix}$, 则 A 的谱半径 $\rho(A) =$ _____。

- ☒ A. 6
☐ B. -6
☐ C. 1
☐ D. 5

21 单选 (2分) 若线性方程组 $Ax = b$ 的系数矩阵 A 为严格对角占优矩阵, 则解方程组的 Jacobi 迭代法和 Gauss-Seidel 迭代法 _____。

- ☐ A. Jacobi 迭代法发散, Gauss-Seidel 迭代法收敛
☐ B. 都发散
☒ C. 都收敛
☐ D. Jacobi 迭代法收敛, Gauss-Seidel 迭代法发散

22 单选 (2分) 设有方程组

$$(1) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$$
$$(2) \begin{cases} 5x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 7x_3 = 1 \end{cases}$$

上述方程组的 Jacobi 迭代法和 Gauss-Seidel 迭代法收敛性为_____。

- ☐ A. (1) Jacobi 迭代法不收敛, (2) Jacobi 迭代法不收敛
☐ B. (1) Gauss-Seidel 迭代法收敛, (2) Gauss-Seidel 迭代法不收敛
☒ C. (1) Gauss-Seidel 迭代法不收敛, (2) Gauss-Seidel 迭代法收敛
☐ D. (1) Jacobi 迭代法收敛, (2) Jacobi 迭代法不收敛

23 单选 (2分) 下面哪一项不是一阶常微分方程初值问题适应性的条件。

- ☐ A. 解存在
☒ B. 存在多个解
☐ C. 解唯一
☐ D. 解连续依赖初值

24 单选 (2分) 用 Euler 法求微分方程 $\begin{cases} y' = x - 3y \\ y(0) = 1 \end{cases}, x \in [0, 1]$ 数值解, 取步长 $h = 0.02$, 则 y_1 的计算值为_____。

- ☐ A. 2
☒ B. 0.94
☐ C. 0.84
☐ D. 1.94

25 单选 (2分) 若某算法的局部截断误差 $R_n = y(x_{n+1}) - y_n = o(x_n, y_n)h^{p+1} + O(h^{p+2})$, 则称该算法有_____阶精度。

- ☐ A. $p+1$
☐ B. $p+3$
☒ C. p
☐ D. $p+2$

26 单选 (2分) 4阶 Runge-Kutta 法的局部截断误差和整体截断误差分别为_____。

- ☐ A. $O(h^4), O(h^5)$
☐ B. $O(h^5), O(h^5)$
☒ C. $O(h^5), O(h^4)$
☐ D. $O(h^4), O(h^4)$

27 单选 (2分) 运用层析分析法时, 构造的成对比较矩阵是_____。

- ☐ A. 对角矩阵
☒ B. 正互反矩阵
☐ C. 上三角矩阵
☐ D. 对称矩阵

28 单选 (2分) 当一致性比率 CR 满足_____时, 通过一致性检验。

- ☐ A. $CR < 1$
☐ B. $CR > 0.1$
☒ C. $CR < 0.1$
☐ D. $CR > 1$

29 单选 (2分) 为比较不同性质因素的重要程度, Saaty等人提出____尺度进行互转化的转化。

- ☐ A. 1-17
- ☒ B. 1-9
- ☐ C. 1-5
- ☐ D. 1-3

30 单选 (2分) 应用层次分析法解决方案评价问题的主要困难是_____。

- ☒ A. 矩阵特征值和特征向量的计算
- ☐ B. 组合权向量的计算
- ☐ C. 一致性检验
- ☐ D. 成对比较矩阵的构造

31 判断 (2分) 舍入误差又称为凑整误差。

- ☒ A. ✓
- ☐ B. ✗

32 判断 (2分) 若插值节点 x_0, x_1, \dots, x_n 互不相同, 则满足插值条件的 n 次插值多项式是唯一的。

- ☒ A. ✓
- ☐ B. ✗

33 判断 (2分) 如果插值节点相同, 在满足相同插值条件下所有的插值多项式等

- ☐ A. ✗
- ☒ B. ✓

34 判断 (2分) 用数 $\frac{1}{2}[1+e^{-1}]$ 作为计算积分 $I = \int_0^1 e^{-x} dx$ 的近似值, 产生的主要误差是截差。

- ☒ A. ✓
- ☐ B. ✗

35 判断 (2分) 对于一个数值求积公式来说, 收敛阶越高, 近似值 I_n 收敛到真值 $\int_a^b f(x) dx$ 的速度就越快。

- ☒ A. ✓
- ☐ B. ✗

36 判断 (2分) 要想提高代数精度, 只能采用Gauss型求积公式。

- ☒ A. ✗
- ☐ B. ✓

37 判断 (2分) 逐步搜索法适合于求解对高精度要求的非线性方程。

- ☒ A. ✗
- ☐ B. ✓

38 判断 (2分) 初值的选取影响Newton迭代法的收敛性。

- ☒ A. ✓
- ☐ B. ✗

39 判断 (2分) 求解线性方程组的直接解法就是利用一系列公式进行有限步计算, 直到方程组的精确解的方法。实际计算结果中仍会有误差, 如舍入误差。

- ☒ A. ✓
- ☐ B. ✗

40 判断 (2分) 选取主元素发是由Gauss消去法改进而来的。

- ☐ A. ✗
- ☒ B. ✓

41 判断 (2分) 用Gauss-Jordan消去法可求得任意矩阵的逆矩阵。

- ☐ A. ✓
- ☒ B. ✗

42 判断 (2分) 常用求解三对角线性方程组的直接解法是追赶法。

- ☐ A. ✗
- ☒ B. ✓

43 判断 (2分) 若A是严格对角占优矩阵, 则A的行列式不为零。

- ☒ A. ✓
- ☐ B. ✗

44 判断 (2分) 用SOR迭代法解方程组 $Ax=b$, 只要松弛因子 $0<\omega<2$, 则相应的SOR迭代法就收敛。

- ☒ A. ✗
- ☐ B. ✓

45 判断 (2分) Euler法又称为Euler折线法。

- ☐ A. ✗
- ☒ B. ✓

46 判断 (2分) Euler法求解常微分方程的局部截断误差为 $O(h^2)$ 。

- ☐ A. ✓
- ☒ B. ✗

47 判断 (2分) 四级Runge-Kutta法的精度阶数最高只能达到4阶。

- ☐ A. ✗
- ☒ B. ✓

48 判断 (2分) 层析分析法适用于多目标、多准则或无结构特性的决策问题。

- ☒ A. ✓
- ☐ B. ✗

49 判断 (2分) 决策是指在面临多种方案时依据一定的标准选择决策者认为的最佳方案。

- ☒ A. ✓
- ☐ B. ✗

50 判断 (2分) 层次分析法构造两两比较矩阵允许出现不一致情况。

- ☒ A. ✓
- ☐ B. ✗