2016-2017学年第一学期《数值计算方法》期末试卷（A）

考试对象：计算机科学与技术专业2015级

班级 __________ 姓名__________学号 __________ 成绩_______

1．填空（每空2分,共32分）

(1) 已知真值 $x^* = 0.22845\cdots$，则近似值 $x = 0.23$ 有________位有效数字。

(2) 方程 $e^x - 3 = 0$ 根的隔离区间为_________（区间长度不超过2)；若用二分法求方程的根，则第一次二分后根所在区间为_________，且二分______ 次后能使根的误差不超过 $\frac{1}{2} \times 10^{-4}$。

(3) 已知 $f(x) = x^5 + 2x^2 + 4$，则差商 $f[2^0, 2^1] =$ _______________，$f[2^0, 2^1, \cdots, 2^5]$=_______，$f[2^0, 2^1, \cdots, 2^6]$=________。

(4) 插值型求积公式是重要的求积分近似值的方法，其中梯形公式、辛卜生公式和柯特斯公式分别具有_____次、_____次和_____次代数精度。

(5)给出Matlab中定义下列矩阵的函数：3行2列的全0矩阵：__________；6阶单位矩阵：__________。

(6) 在Matlab中输入：

```
>>A=[2  3  1; -4  3  2; 3  4  3];
>>norm(A,1)
ans= ________
>>norm(A, inf)
ans= ________。
```

(7)写出Matlab中可求方程根的函数（任意一个即可） _______________.

(8) 用欧拉（Euler）公式法解初值问题 $\begin{cases} y' = -2xy \\ y|_{x=0} = 1 \end{cases}$，取步长 $h = 0.1$，则 $y_2 =$

____________。

2．(8 分）用牛顿迭代法求 $\sqrt{35}$ 的近似值（结果精确到小数点后四位有效数字）.

3. （12 分）给定数据表:

x	-1	0	1/2	1
$f(x)$	-3	-1/2	0	1

(1) 构造差商表,并给出 $f(x)$ 的三次牛顿插值多项式;

(2) 计算 $f(-0.5)$ 的近似值，并估计其误差。

4. （10 分）对于方程组$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 10x_3 = 15 \\ 10x_1 - 4x_2 - x_3 = 5 \\ 2x_1 + 10x_2 - 4x_3 = 8 \end{cases}$,通过调整参数，建立收敛的雅克比迭代法和高斯—赛德尔迭代法，并解释为什么。

5.（10 分）已知实验数据如下，求二次最小二乘法拟多项式。

x_i	-2	-1	0	1	2
y_i	0	1	2	1	0

6. （10 分）已知 $\int_{-2h}^{2h} f(x)dx \approx A_{-1} f(-h) + A_0 f(0) + A_1 f(h)$，其中 $-h, 0, h$ 为已知节点，试确定求积系数，使其具有尽可能高的代数精度，并给出所求公式的代数精度。

7.（10 分）用龙贝格算法计算积分 $I = \int_0^1 \frac{dx}{2x}$，（要求将积分区间二分三次，即使用 R_1 计算）。

8.（8 分）设 $f(x)$ 在[-1，1]上具有二阶连续导数.

(1) 写出以 $x_0=-1, x_1=0, x_2=1$ 为插值节点 $f(x)$ 的二次插值多项式 $L_2(x)$；

(2) 设想要计算积分 $\int_{-1}^{1} f(x)dx$,现以 $L_2(x)$ 代替 $f(x)$ 导出求积公式；