**桂 林 电 子 科 技 大 学 试 卷**

2018-2019 学年第 一 学期 课号 1810138、1810139、1812118

课程名称 数学建模 （B卷; 开卷）； 适用班级（或年级、专业） 3院2016级各专业

（每位考生需要答题纸（8k） 2 张、草稿纸（16k） 2 张）

考试时间 120 分钟 班级 学号 姓名

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题 号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 成绩 |
| 满 分 | 12 | 8 | 10 | 30 | 10 | 15 | 15 |  |
| 得 分 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 评卷人 |  |  |  |  |  |  |  |  |

**一、单项选择题 （每小题 2分，共12分）**

（1）以下有关线性规划的说法哪个是正确的？（ ）

A.目标函数必须是求关于决策变元的线性函数的最大值 ；

B.多个约束条件之间是逻辑或的关系；

C.决策变元的取值范围是整数；

D.可以有c(x)<a之类的约束（c(x)是x的线性公式，a是一实数常量）。

（2）考虑种群增长模型,下述哪个条件不是阻滞增长模型条件。（ ）

1. r(x)=-1+10x-x2 B. r(x)=-ln(x/1000)
2. r(x)=1+x/1000 D. r(x)=1-x/1000

（3）模型检验是建模过程中的必要步骤，以下哪一个选项不是常见的模型检验过程。（ ）

A.已知数据回代； B.分析参数变化对结果影响；

C.与相关模型做对比分析； D.对未来趋势做预测。

（4）下面哪一个选项最接近小轿车从静止开始起步的的速度变化模型？（ ）

A. 1-e-t B.(1-t)2 C. t-t2 D. 1+e-t

（5）下列哪个MATLAB函数是与聚类分析无关。（ ）

A.pdist函数； B.squareform函数；

C.fgetl函数； D.dendrogram函数。

（6）为了使用MATLAB提供的fmincon指令求解非线性规划问题，需要将相应的问题按标准化形式表示。以下哪个说法是错误的？（ ）

A.问题的目标函数应写成求某个关于决策变元的非线性公式（也可以是线性公式）的最大值；

B.原问题中的所有线性约束必须写成这样的形式：关系符号可以为等号或小于等于符号，符号左侧为不含常数项的线性公式、右侧为常数项；

C.原问题中的所有非线性约束必须写成这样的形式：关系符号可以为等号或小于等于符号，符号左侧为非线性公式、右侧为0；

D.需要为各决策变元选择一个初始值。

**二、判断题 （每小题 1 分，共8分）**

（1）线性规划问题与非线性规划问题的区别在于前者要求目标函数和各约束条件必须是关于各决策变元的线性公式或不等式，而后者的目标函数和各约束条件则可以是关于各决策变元的非线性公式或不等式。（ ）

（2）图的最小覆盖和最小控制集都是点集合，但它们可能互不相同。（ ）

（3）MATLAB中变量名不区分大小写。（ ）

（4）二边逐次修正法是作用于带权的完备无向图的。对于带权的完备有向图，由于两点间相反方向的两个边权值可能不等，该方法无法保证能逐步改善候选解质量。（ ）

（5）一元线性回归既可以使用regress也可以使用polyfit。（ ）

（6）设G是任意一个带正数权值的有向连通图。用Dijkstra算法作用于G及G中任意一点，所找到的各个边（体现为算法输出的各点间的父子关系）其实就是G的一个最小生成树。（ ）

（7）插值函数必定过已知的所有数据点。（ ）

（8）设二维空间中有10个横坐标互不相等的观测点(x1,f(x1)),…,(x10,f(x10))。设g(x)和q(x)分别是作3次和4次拟合得到的函数。则必然有g(x)与f(x)在所有观测点上的误差平方之和大于等于q(x)与f(x)在所有观测点上的误差平方之和。因为3次多项式是4次多项式的真子集，它当中的最优系数组合（四次幂的系数限制为0）不会绝对好于四次多项式中的最优系数组合。（ ）

**三、MATLAB编程（写出求解问题的MATLAB代码，每小题5分，共10分）**

（1）把以下3阶矩阵输入MATLAB，并计算其行列式的值，方阵的特征值和特征向量。

（2）已知微分方程如下，求其解析解；求其在[1,3]区间的数值解并作图。

**四、模型表示 （共30分）**

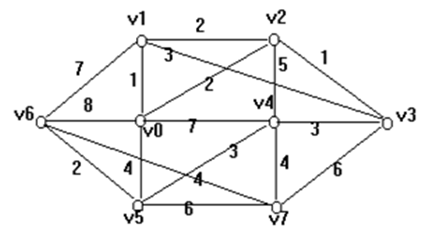
(1) 某外贸进出口公司拟用集装箱托运甲乙两种货物，每包体积、重量、可获利润及集装箱数目所受限制见下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 货物（包） | 体积（立方米） | 重量（千克） | 利润(千元) |
| 甲  乙 | 5  4 | 2  5 | 20  10 |
| 集装箱限制 | 24 | 13 |  |

问每个集装箱中两种货物各装多少包，可以使所获利润最大？试对该问题建立合适的数学模型，不需要求出具体结果。(10分)

(2) 一位家长要分给两个小孩（小明和小强）4颗不同口味的糖果a、b、c和d。为了公平起见，让每个小孩在每回合分别指出一个糖果，如果被指出糖果不同则两人分别拿走自己指出的那个糖果，否则就抓阄决定谁拿走那个共同指出的糖果。如果还有剩余的糖果则进行下一轮直到所有糖果分完。小明知道小强一定会严格按照a-b-c-d的顺序指出糖果（对应位置的糖果已被分走则按次序顺延），他对a、b、c和d分别给予100、65、20、7的分数（分数越高越想吃），问他如何找到一个糖果序列使得按此序列他可以获得的期望分数之和最大？要求用图论方法描述该问题并解释其解的在图结构中对应的含义(20分)

**五（10分）、**已知8个城V0，V1，…，V7之间有一个公路网（如图所示），每条公路为图中的边，每边上的权数表示通过该公路所需的时间。设你处在城市V0，那么VO到其他各城市，应该选择什么路径使所需的时间最短？



**六（15分）、**假设某湖开始有10 万条鱼，且鱼的年增长率为25%，而每年捕鱼量为3 万条。（1）列出每年湖中鱼的条数的差分方程，并求解；

（2）多少年后，湖中的鱼将捕捞完？

**七（15分）、**已知，下表列出了7个观测点数据。请分别用polyfit和lsqcurvefit指令进行数据拟合（要求给出相应的MATLAB代码）以确定系数a、b和c的最佳取值。（15分）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 1 | 2 | 2.5 | 3 | 3.1 | 4 | 7 |
| y | 0.17 | 0.18 | 0.21 | 0.26 | 0.28 | 0.48 | 14.3 |