

桂林电子科技大学期中考试试卷

2021—2022 学年第 1 学期 课号 2110530

课程名称 数学建模 （开卷） 适用班级（或年级、专业） 3 院 20 级智科

| | | | | | | | |
|------|-------|----|----|----|----|----|--|
| 考试时间 | 90 分钟 | 班级 | | 学号 | | 姓名 | |
| 题 号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 成绩 | |
| 满 分 | 20 | 10 | 30 | 20 | 20 | | |
| 得 分 | | | | | | | |
| 评卷人 | | | | | | | |

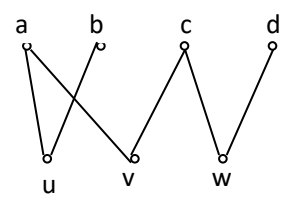
（所有答案请写在题目后，若空白处不够可自己加页）

一、简答题（共 20 分）

1.（8 分）简述数据拟合的线性最小二乘法。

2.（5 分）写出差分方程 $a_n=a_{n-1}+2a_{n-2}$ 的通解。

3.（7 分）写出下图的一个最大匹配，一个最小覆盖。



二、MATLAB 编程（写出求解问题的 MATLAB 代码，共 10 分）

1.（5 分）绘制函数 $Z=(3X-2Y)^2$ 的网格图。

2.（5 分）求以下微分方程组的通解。

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x - 3y + 6z \\ \frac{dy}{dt} = 5x - 7y + 6z \\ \frac{dz}{dt} = 3x - 4y + 5z \end{cases}$$

三、模型表示（共 30 分）

1.（16 分）甲、乙、丙三个城市每年需要煤炭分别为：320 万吨、250 万吨、350 万吨，由 A、B 两处煤矿负责供应。已知煤炭年供应量分别为：A—400 万吨，B—450 万吨。由煤矿至各城市的单位运价（万元/万吨）如下表。由于需求大于供应，经研究平衡决定，甲城市供应量可减少 0~30 万吨，乙城市需要量应全部满足，丙城市供应量不少于 270 万吨。试求将供应量分配完又使总运费为最低的调运方案。

表：供应点到各城市的单位运价

| | 甲 | 乙 | 丙 |
|---|----|----|----|
| A | 15 | 18 | 22 |
| B | 21 | 25 | 16 |

2. (14 分)有一份中文说明书,需译成英、日、德、俄四种文字,分别记为工作 Y1,Y2,Y3,Y4。现有 X1,X2,X3,X4 四人,已知第 i 个人将此中文说明书翻译成第 j 种文字所需时间为 W_{ij},如下表所示。问如何分配工作,使每人各完成一项任务,且所需总时间最少。**要求用图论方法描述该问题并给出答案。**

表: 每人完成工作所需时间

| W _{ij} | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 |
|-----------------|----|----|----|----|
| X1 | 3 | 12 | 30 | 24 |
| X2 | 25 | 20 | 17 | 2 |
| X3 | 50 | 32 | 4 | 30 |
| X4 | 48 | 3 | 20 | 10 |

四、(20 分) 现有如下关于函数 $y=f(x)$ 的 7 个观测点数据。

(1) 用抛物线插值公式计算 $f(6)$ 的近似值。

(2) 若已知 $y=\ln(a*x^2+b*x+c)$, 请用 lsqnonlin 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。

| | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| x | 1 | 2 | 4 | 5 | 7 | 9 | 10 |
| y | 1.8 | 2.4 | 2.9 | 3.3 | 3.6 | 3.9 | 4.2 |

五、(20 分) 某厂生产一种产品，现有库存 5 吨，该产品在未来 3 个月的合同订购量分别为 40 吨、60 吨、35 吨。三个月的生产费用及最大生产能力如下表所示。若当月末交货后有剩余，可用于下月交货，但需支付存储费，每吨每个月的库存费为 2 万元。且该厂希望在第三月末交货后还能有产品储备 6 吨。问工厂应如何安排这三个月的生产计划，才能既满足合同需求又使总费用最低？要求先给出其数学模型描述，然后写出求解该问题的 matlab 代码。

| 月份 | 最大生产能力（吨） | 生产费用（万元，其中 x 为当月产量） |
|----|-----------|---------------------|
| 1 | 60 | $0.2x^2+10x+6$ |
| 2 | 50 | $12x+3$ |
| 3 | 40 | $(10000/x)+10$ |