

桂林电子科技大学试卷

2020—2021 学年第 1 学期 课号 2010471、2010485、2010467、2010636、2010484、2010440

课程名称 数学建模 (A 卷, 开卷) 适用班级 (或年级、专业) 3 院 18 级计科、软工、智科
(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	成绩
满 分	20	10	30	20	20	
得 分						
评卷人						

(所有答案请写在答题纸上)

一、简答题 (共 20 分)

- (8 分) 已知图 G 是非负加权连通图, 简述在图 G 中寻求最佳巡回的方法。
- (7 分) 简述插值与拟合的异同。
- (5 分) 考虑养老保险问题, 假如某人 30 岁起保, 每月交保费 300 元至 60 岁止, 如果所交保费的月利率为 r , 写出其第 k 月的保费本息之和 X_k 所满足的差分方程。

二、MATLAB 编程 (写出求解问题的 MATLAB 代码, 共 10 分)

- (5 分) 用 surf 命令绘制函数 $Z=(X+Y)^2$ 的图形。
- (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)

- (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。(给出数学模型, 不需求解)

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) 混凝土的抗压强度 y 随养护时间 t 的延长而增加, 现将一批混凝土作成 12 个试块, 收集记录了如下数据。

(1) 用抛物线插值公式计算 $y(8)$ 的近似值。

(2) 若已知 $y(t) = a + b \ln(t)$ 。请用 `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 和 b 。

养护时间 t	2	3	4	5	7	9	12	14	17	21	28	56
抗压强度 y	35	42	47	53	59	65	68	73	76	82	86	99

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	$(10000/x) + 10$