

西安电子科技大学

2020年硕士研究生招生考试初试试题

考试科目代码及名称 862 运筹学基础

考试时间 2019年12月22日下午(3小时)

答题要求: 所有答案(填空题按照标号写)必须写在答题纸上, 写在试题上一律作废, 准考证号写在指定位置!

1. (22分) 对下列线性规划问题:

$$\begin{cases} \text{Min } z = 4x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 3x_4 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 \geq 5 \\ 2x_2 + x_3 + 3x_4 = 8 \\ x_1 + 4x_3 - x_4 \leq 10 \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{cases}$$

(1) 用单纯形法求最优解: (17分)

(2) 在原问题中, 设 x_1 无约束, 可令 $x_1 = h_1 - h_2$, $h_1, h_2 \geq 0$. 证明: 用单纯形法求解该问题时, h_1, h_2 至少有一个变量取值为 0. (5分)

2. (22分) 给出如下线性规划问题的最优单纯形表如表 2-1 所示:

$$\max z = 6x_1 + 2x_2 + 12x_3$$

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 24 \\ 2x_1 + 6x_2 + 3x_3 \leq 30 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

表 2-1

C_j			6	2	12	0	0
C_B	X_B	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
12	x_3	8	$\frac{4}{3}$	$\frac{1}{3}$	1	$\frac{1}{3}$	0
0	x_5	6	-2	5	0	-1	1
$C_j - z_j$			-10	-2	0	-4	0

其中 x_4, x_5 分别为第 1, 2 个约束方程中的松弛变量

(1) 试求出使最优基不变的 b_1 变化范围: (8 分)

(2) 试求出使最优解不变的 c_3 变化范围: (6 分)

(3) 在原线性规划的约束条件基础上, 增加下面的约束条件:

$$x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 12;$$

其最优解是否变化? 如变化, 试求出最优解。(8 分)

3. (23 分) 某运输问题的运价表如下表 3-1 所示:

表 3-1 运价单位: 元/吨

运价表	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	产量(吨)
A ₁	5	7	4	9	60
A ₂	16	3	14	6	80
需求量(吨)	60	50	70	30	

(1) 用表上作业法求出该问题的最优解: (17 分)

(2) 设: A₁ 的产量是 130 吨; A₁、B₁ 具有中间转运站的作用; A₂、B₁ 到 A₁ 的单位物资运费分别是 4、5 (元/吨), B₁ 到 B₂、B₃、B₄ 的单位物资运费分别是 6、2、3 (元/吨)。把问题化为可以直接用表上作业法求解的问题, 不必求解。(6 分)

4. (19 分) 已知目标规划问题

$$\text{Min } z = P_1 d_1^+ + P_2 d_2^- + P_3 d_3^+ + P_4 d_4^-$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + d_1^- - d_1^+ = 6 & \text{①} \\ x_1 + 2x_2 + d_2^- - d_2^+ = 0 & \text{②} \\ x_1 - 2x_2 + d_3^- - d_3^+ = 4 & \text{③} \\ x_2 + d_4^- - d_4^+ = 2 & \text{④} \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, d_j^+ \geq 0, d_j^- \geq 0, d_j^+ \cdot d_j^- = 0, j=1, 2, 3, 4. \end{cases}$$

(1) 用图解法求解该问题; (12 分)

(2) 当目标函数变为 $\text{Max } z = P_1 d_1^- + P_2 d_2^- + P_3(5d_3^- + 3d_4^-) + P_4 d_4^+$ 时, 试讨论解的变化; (3 分)

(3) 当第④个约束方程右端项由 2 变为 3 时, 试说明(1)中求解结果如何变化? (4 分)

5. (15分) 给定线性规划问题

$$\max z = x_1 + 2x_2 + x_3$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 \leq 2 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 \geq 2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \leq 0, x_3 \text{ 无约束} \end{cases}$$

(1) 写出其对偶问题。(10分)

(2) 利用(1)中的对偶问题, 说明原问题目标函数值 $z \leq 1$ 。(5分)

6. (25分) 某5项任务A、B、C、D、E需要由4位人员甲、乙、丙、丁完成, 各人员完成不同任务时的收益值如表6-1所示:

表6-1

收益值	任务A	任务B	任务C	任务D	任务E
甲	17	8	23	9	16
乙	23	36	18	32	15
丙	11	15	9	14	19
丁	21	18	25	20	16

(1) 设每位人员只能完成一项任务, 每项任务只能由一位人员完成, 问: 由谁完成哪一项任务, 可以使总收益达到最大? 求出该问题的最优解、最优目标值。(20分)

(2) 如果允许人员乙同时承担2项任务, 人员丁也可以同样承担2项任务。把问题化为直接可以用匈牙利法求解的问题, 不必求解。(5分)

7. (24分) 某企业要进行一项工程项目, 工序相互关系及工序时间如表7-1:

表7-1

工序	a	b	c	d	e	f	g
紧前工序	—	—	a, b	a, b	b	c	d, e
时间(天)	4	2	3	4	3	1	2

1) 绘制网络图;(9分)

计算f工序的6个时间参数, 以下列格式给出;(12分)

ES	LS	TF
EF	LF	FF

确定关键路线及总工期。(3分)