2005年深圳大学硕士研究生入学考试试题

（答题必须写在答题纸上，写在本试题纸上无效）

专业：管理科学与工程　　　　考试科目：运筹学

一、必做题（共110分）

1、判断题（对者打√，错者打×，每小题2分，共10分）

（1）用单纯形法求解极大化标准形的线性规划问题时，与 $\sigma_j > 0$ 对应的变量都可以被选作换入变量。（ √ ）

（2）已知 y_i^* 为线性规划的对偶问题的最优解，若 $y_i^* = 0$，说明在最优生产计划中第 i 种资源一定还有剩余。（ × ）

（3）在任一图G中，当点集V确定后，树图是G中边数最少的连通图。（ √ ）

（4）矩阵对策中，如果最优解要求一个局中人采取纯策略，则另一个局中人也必须采取纯策略。（ × ）

（5）如果线性规划问题存在最优解，则最优解一定对应可行域边界上的一个点。（ √ ）

2、（20分）某一求目标函数极大值的线性规划问题，用单纯形法求解时某一步的单纯形表格如下：

X_B	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_3	d	4	a_1	1	0	0
x_4	2	-1	-5	0	1	0
x_5	3	a_2	-3	0	0	1
$c_j - z_j$		c_1	c_2	0	0	0

表中 x_j 均为非人工变量，试确定参数 a_1, a_2, c_1, c_2, d 的范围，使下列说法正确。

（1）表中解为唯一最优解；　$d \geq 0$　$c_1 < 0$　$c_2 < 0$

（2）表中解为无穷多最优解之一；　$d \geq 0$　~~$c_1 \leq 0$　$c_2 \leq 0$　$c_2 = 0$　$c_1 \leq 0$~~　$c_1 \cdot c_2 = 0$　$a_2 \leq 0$

3、(40 分) 已知线性规划问题:

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

$$s.t.\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \le 6 \\ -x_1 + 2x_2 \le 4 \\ x_1, x_2, x_3 \ge 0 \end{cases}$$

(4) 用单纯形法求该问题的最优解;

(5) 写出该问题对应的对偶问题及其最优解;

(6) 验证对偶问题的互补松弛性。

$x_1 = 6$, $x_2 = x_3 = 0$

$\min = 6y_1 + 4y_2$

$$s.t.\begin{cases} y_1 - y_2 \ge 2 \\ y_1 + 2y_2 \ge -1 \\ y_1 \ge 1 \\ y_1, y_2 \ge 0 \end{cases}$$

$y_1 = 2$, $y_2 = 0$

4、(30 分) 给出线性规划问题:

$$\max\ z = 2x_1 + 3x_2 + x_3$$

$$s.t.\begin{cases} x_1/3 + x_2/3 + x_3/3 \le 1 \\ x_1/3 + 4x_2/3 + 7x_3/3 \le 3 \\ x_1, x_2, x_3 \ge 0 \end{cases}$$

其最优单纯形表如下:

c_j			2	3	1	0	0
c_B	基	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
2	x_1	1	1	0	−1	4	−1
3	x_2	2	0	1	2	−1	1
	$c_j - z_j$		0	0	−3	−5	−1

试用灵敏度分析分析方法分别讨论:

(1) c_2 在什么范围内变动,上述最优解不变;

$2 \le c_2 \le 8$

(2) 当 $b = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ 时,最优解(基)的变化;

(3) 增加一个新的约束 $x_1 + 2x_2 + x_3 \le 10$,最优解的变化;

(4) 求各个约束的影子价格。

$y_1 = 5$, $y_2 = 1$

5、(10 分) 某厂有 4 个工人 A_1, A_2, A_3, A_4,分别均能操作 B_1, B_2, B_3, B_4 台车床中的一台,每小时的产值如下表,每个工人必须操作一台且仅一台机器,建立使产值最大的分配方案的数学模型(不求解)。

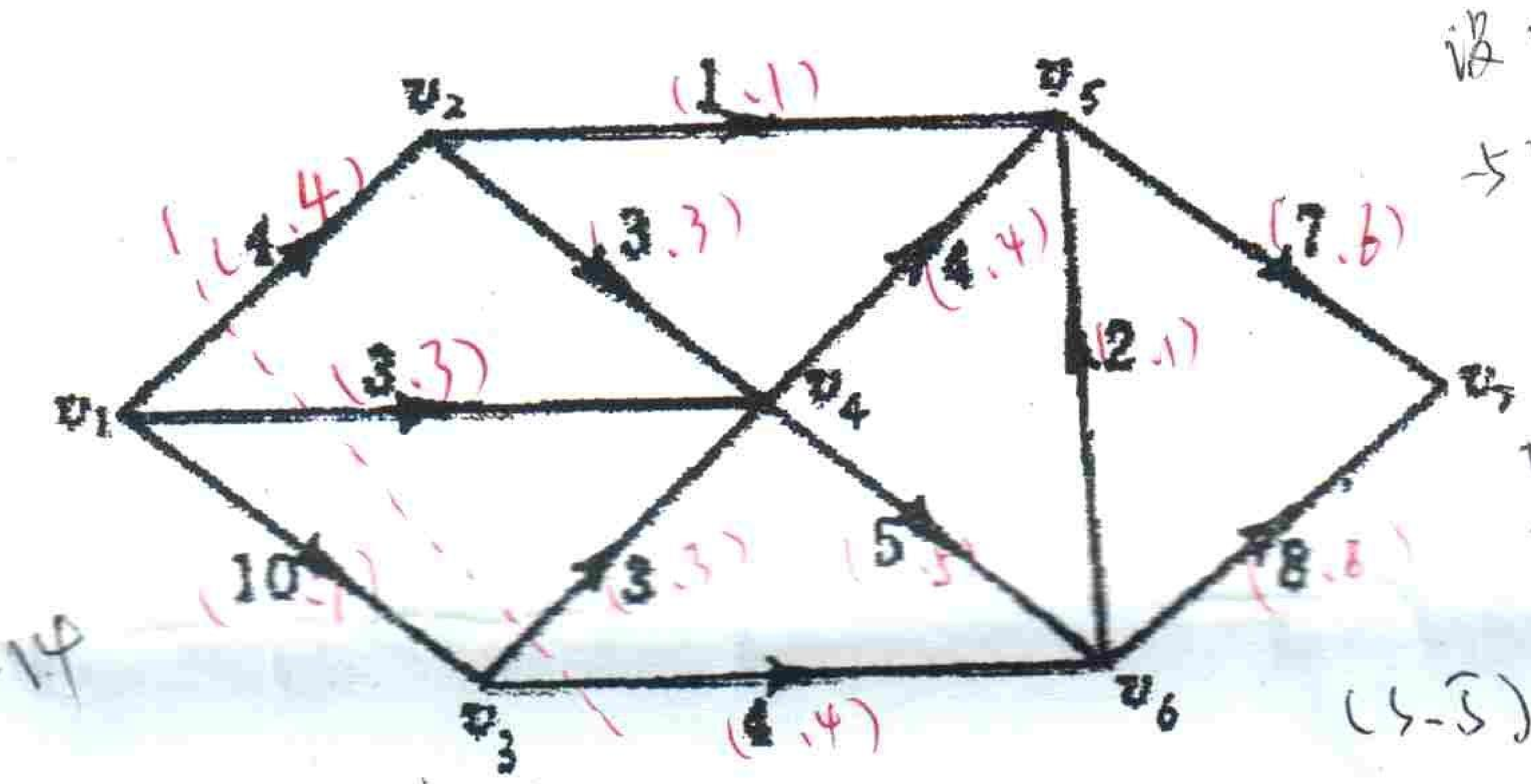
$$s.t.\begin{cases} \sum_{i=1}^{4} x_{ij} = 1 & (j = 1 \cdots 4) \\ \sum_{j=1}^{4} x_{ij} = 1 & (i = 1 \cdots 4) \\ x_{ij} = 0, 1 \end{cases}$$

工人 \ 车床	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	10	9	8	7
A_2	3	4	5	6
A_3	2	1	1	2
A_4	4	3	5	6

最优值 22. 采用匈牙利法

二、选做题：以下四题中任选二题（共 40 分）

6、（20 分）用标号法求下图网络中 v_1 到 v_7 的最大流和最小截集（图中弧旁数字为容量）。



设 v_1 标号为 $(\Delta, +\infty)$

→ v_1 检查

v_2 $(+v_1, 4)$

可得到标号的点集

$S = (v_1, v_3)$

$\bar{S} = (v_2, v_4, v_5, v_6, v_7)$

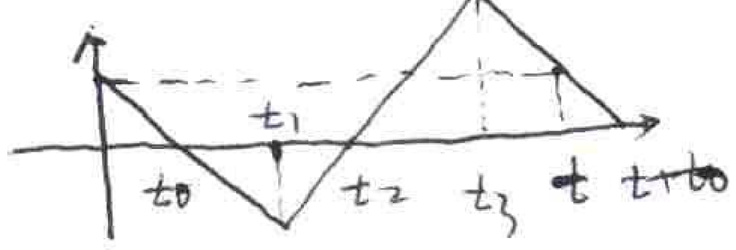
最大流量 $f = 14$

$(S, \bar{S}) = \{(v_1, v_2), (v_1, v_4), (v_3, v_4), (v_3, v_6)\}$

7、（20 分）对某产品的需求量为 350 件/年（设一年以 300 工作日计），已知每次订货费为 50 元，该产品的存贮费为 13.75 元/（件·年），缺货时的损失为 25 元/（件·年），订货提前期为 5 天。该种产品由于结构特殊，需用专门车辆运输，在向订货单位发货期间，每天发货量为 10 件。试求：

(1) 经济订货批量及最大缺货量；

(2) 年最小费用。



8、（20 分）已知 A、B 两人对策时对 A 的赢得矩阵如下，求双方各自的最优策略及对策值。

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 & 3 \\ 1 & 0 & 3 & 2 \\ -3 & -2 & -1 & 4 \end{bmatrix}$$

9、（20 分）已知线性规划问题 $\max z = CX, AX = b, X \geq 0$，分别说明发生下列情况时，其对偶问题的解的变化：

$y^* = (y_1, y_2 \cdots y_k \cdots y_n)$

（1） 问题的第 k 个约束条件乘上常数 λ $(\lambda \neq 0)$；

k 个约束乘上常数 λ 后

$y^* = (y_1, y_2 \cdots \frac{1}{\lambda} y_k \cdots y_n)$

（2） 目标函数改变为 $\max z = \lambda CX$ $(\lambda \neq 0)$

$y^* = \lambda(y_1, y_2 \cdots y_n)$