

## 2010 年硕士研究生入学初试试题

科目代码名称：833 运筹学 共3页 第1页

注：请将试题做在标准答题纸上，在题签上做题无效。

一、(共 15 分，每小题 2 分) 解释下列基本概念及术语

基可行解

松弛变量

影子价格

偏差变量

0-1 变量

二、(共 45 分，每小题 15 分) 简答题

1. 什么是线性规划问题的标准形式？如何将一个非标准形式的线性规划问题转化为标准形式？
2. 求解线性规划问题的单纯形法的基本思想是什么？
3. 如何将一个产销不平衡的运输问题，转化为产销平衡的运输问题。

三、(15 分) 采用图解法求解下列线性规划问题：

$$\begin{aligned} \max \quad & z = x_1 + x_2 \\ \text{s.t.} \quad & \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 12 \\ |x_2 - 1| \leq 3 \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \text{ 无约束} \end{cases} \end{aligned}$$

四、(15 分) 某地区有三个化肥厂 A, B, C, 其产量除供应外地区的需求外, 估计每年可供应本地四个产粮区甲, 乙, 丙, 丁的数字为: A 厂 7 万吨, B 厂 8 万吨, C 厂 3 万吨, 现四个产粮区需要该种化肥的数量为: 甲需 6 万吨, 乙需 6 万吨, 丙需 3 万吨, 丁需 3 万吨。已知从各化肥厂到各粮产区的每吨化肥的运输价格如下表所示 (表中单位: 元 / 吨)。

	甲	乙	丙	丁
A	5	8	7	3
B	4	9	10	7
C	8	4	2	9

试根据以上资料制订一个使总运输费用最少的化肥调拨方案。并求出总运输费用。

五、(15分) 某公司要把5个有关能源项目承包给5个互不相关的外商招标者, 各承包商的费用预测值见下表。规定每个承包商只能且必须承包一个项目, 试在总费用最小的条件下确定各个项目的承包者, 并算出总费用为多少? (12分)

项目 承包商	A	B	C	D	E
甲	25	29	31	42	37
乙	39	38	26	20	33
丙	34	27	28	40	32
丁	24	42	36	23	45
戊	22	22	22	22	38

六、(15分) 已知线性规划问题,

$$\begin{aligned} \max z &= 2x_1 - x_2 + x_3 \\ \text{s.t.} \quad &\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \leq 6 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

用单纯形法求解时得到的最终单纯形表如下, 用单纯形法求得最优解, 分析下列条件单独变化时最优解的变化:

$C_j \rightarrow$			2	-1	1	0	0
$C_B$	$X_B$	b	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
2	$x_1$	6	1	1	1	1	0
0	$x_5$	10	0	3	1	1	1
检验数			0	-3	-1	-2	0

(1) 目标函数变为  $\max z = 2x_1 + 3x_2 + x_3$

(2) 约束右端项由  $\begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$  变为  $\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$

七、(15分) 已知如下人工变量问题

$$\begin{aligned} \max z &= 3x_1 - x_2 - x_3 + 0x_4 + 0x_5 - Mx_6 - Mx_7 \\ \text{s.t.} \quad &\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = 11 \\ -4x_1 + x_2 + 2x_3 - x_5 + x_6 = 3 \\ -2x_1 + x_3 + x_7 = 1 \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

现采用二阶段法求解。已知第一阶段计算出的最终表如下:

$C_j \rightarrow$			0	0	0	0	0	-1	-1
$C_B$	$X_B$	b	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$
0	$x_4$	12	3	0	0	1	-2	2	-5
0	$x_2$	1	0	1	0	0	-1	1	-2
0	$x_3$	1	2	0	1	0	0	0	0
$\sigma_j = c_j - z_j$			0	0	0	0	0	-1	-1

请继续第二阶段法的计算，求出原问题的最优解。

八、(15分) 现有7个投资项目可供选择，投资总资金为B万人民币，根据各方资料预算

第  $j$  个项目所需投资额和预测预期收益分别为  $a_j$  和  $c_j$  ( $j = 1, 2, \dots, 7$ ) 万人民币。此外，由于各种原因，有如下三个附加条件：

- (1) 若选择项目1，就必须选择项目2，反之，则不一定；
- (2) 项目3和项目4中至少选择一个；
- (3) 项目5、项目6和项目7中恰好选择两个。

应当怎样选择投资项目，才能在不超过投资额的情况下使总预期收益最大？

建立该问题的数学模型，不必求解。