2000年北方交通大学硕

考试科目：

每题1.5分共15分）

一、是非选择题（不抄题，只写题号，回答是与否，每题1.5分共15分）

线性规划问题的基本类型是“max”型问题；

1. 线性规划问题的每一个基本可行解对应可行域的一个顶点；

2. 线性规划问题的每一个基本可行解对应可行域的一个分量，说明在原最优生产计

3. 已知 $y_1^*=0$ 为线性规划对偶最优解的一个分量，

划中第一种资源已完全耗尽；

4. 因为资源的影子价格不是市场价格，所以它们两者不可能相等；

5. 当一个运输问题的调运方案存在负检验数时，它不可能是最优方案；

6. 整数规划解的目标值一般不优于其相应线性规划问题的目标值；

7. 存贮论研究的中心问题是供应和需求问题；

8. 经济订货批量是数量最低的订货批量；

9. 任何图中，次为奇数的顶点必为 2 的倍数；

10. 图 G=（V、E），其边数等于点数减 1，则 G 是树。

二、已知某生产计划问题的线性规划模型及求解的最终单纯形表：

$$\max Z=3X_1+4X_2$$

$$\text{S.t}\begin{cases} X1+X2\leqslant 6 \\ X1+2X2\leqslant 8 \\ X2\leqslant 3 \\ X1,\ X2\geqslant 0 \end{cases}$$

		X1	X2	X3	X4	X5
	-20	0	0	-2	-1	0
X5	1	0	0	1	-1	1
X1	4	1	0	2	-1	0
X2	2	0	1	-1	1	0

1. 用图解法求原问题的最优解；

2. 写出其对偶问题，并使用对偶单纯形法求对偶问题的最优解；

3. 对目标系数 c1=3 进行灵敏度分析；

4. 若约束常数 b2=8 减少 1 个单位，求新的最优解。（25 分）

三、某公司计划从 bi=(i=1,2,…8)等 8 个可供选择的城市中决策筹建 4 个分公司，相应的建设费为 Ci(i=1,2…8)并规定:

1. b1, b2, b8 最多选择一个;
2. b3, b4, b5 至少选择一个;
3. b6, b7, b8 最多只能选择两个。

试建立该问题的数学模型。 （10 分）

四、现有四个水泥产地发运 15（万吨）水泥供三个工地使用，需要量是 19（万吨），各产地及工地供需量以及运送 1 吨水泥运价（元）如表所示：设

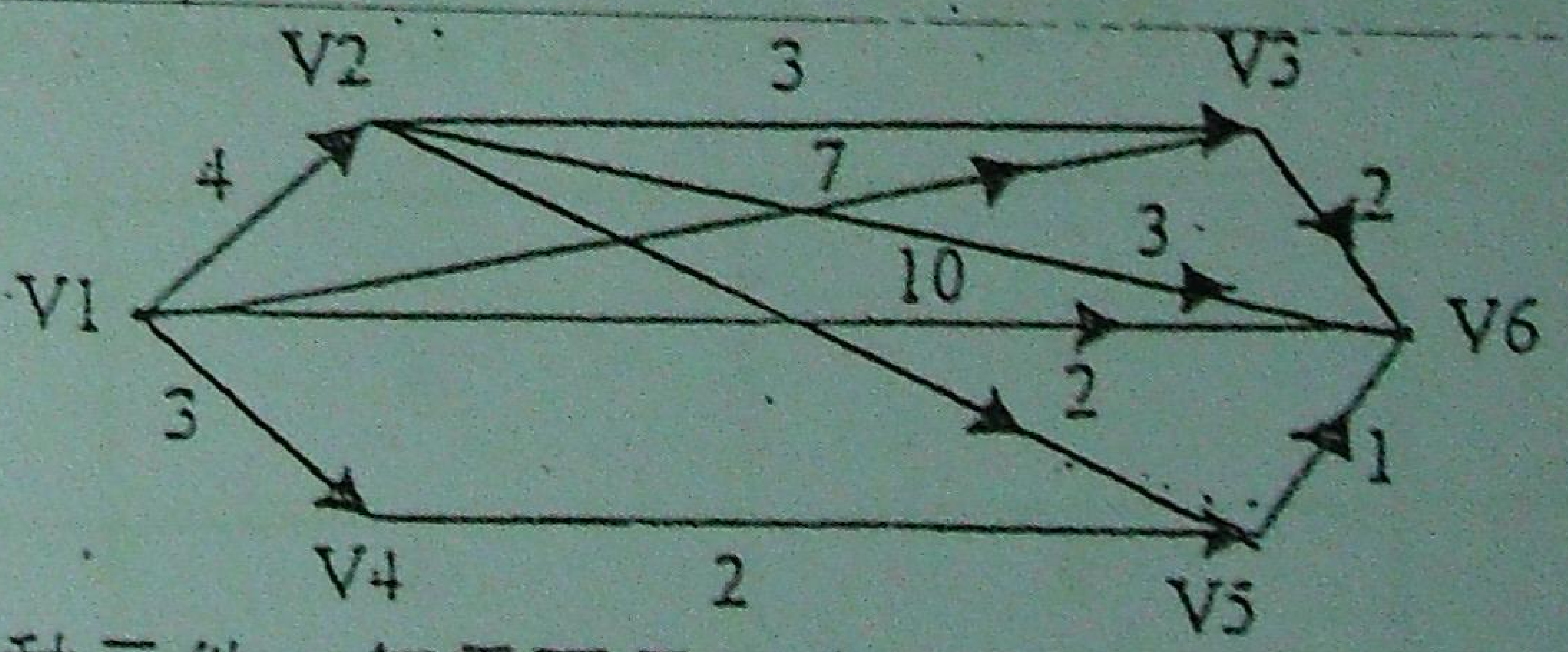
1. B1 工地需要供给 3 万吨优质水泥;
2. B2 工地可取得当地 2 万吨水泥补充使用;
3. B3 工地可使用低标号水泥;
4. A3 水泥厂可生产 3 万吨优质水泥，剩余生产的是一般水泥; A4 生产低标号水泥; 其它产地生产一般水泥。

收	B1	B2	B3	供
A1	2	10	7	2
A2	11	3	8	3
A3	3	2	1	4
A4	4	9	2	6
需	7	5	7	

试求在满足以上条件下，使运费达到最少的运输方案。 （20 分）

五、用 Dijkstra 算法求图中 V1 到各点的最短路。

（15 分）



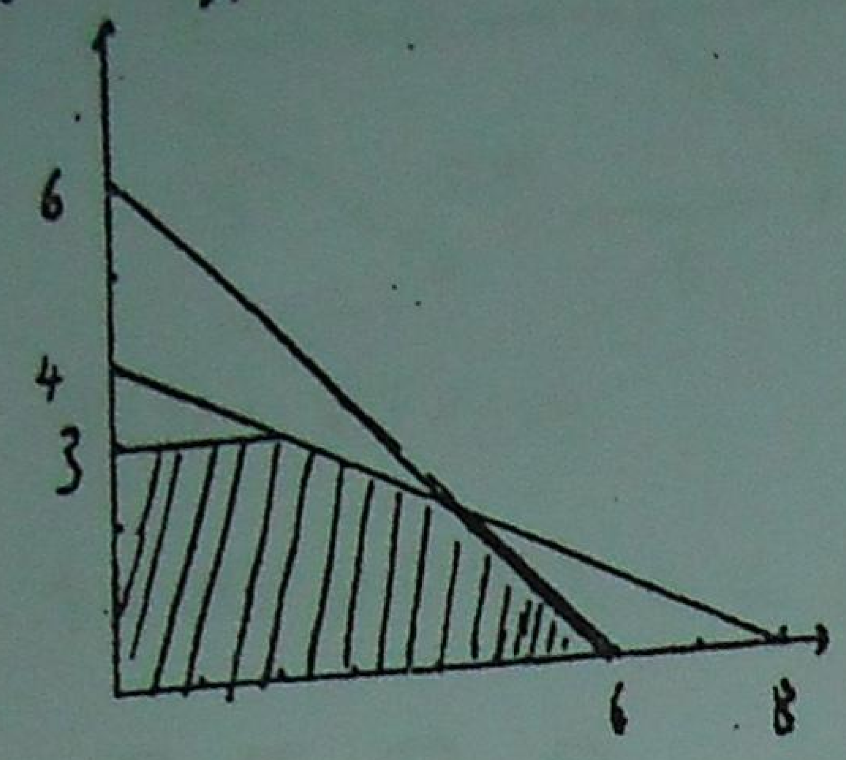
六、某厂可同时采购 I 、II、III三种元件，年需要量（个）分别为 D I =2000，D II =4000，DIII=5000，每个年存贮费（元）分别为 C1 I =0. 1，C1 II =0. 08，C1III=0. 15，每次采购订货费 C2=150 元，求共同的订购周期及各自的经济订购批量，并计算三种元件联合采购比分别单独采购全年节省的费用。（15 分）

<零零>

一. 1. ✓ 2. ✓ 3. ✗ ✗ ✗

✓ ✗ ✗ ✓ ✗

二



2. 对偶问题为

$\min z' = 6y_1 + 8y_2 + 3y_3$

$$\begin{cases} y_1 + y_2 \geq 3 \\ y_1 + 2y_2 + y_3 \geq 4 \\ y_1, y_2, y_3 \geq 0 \end{cases}$$

$\max z' = -6y_1 - 8y_2 - 3y_3 + 0y_4 + 0y_5$

$$\begin{cases} -y_1 - y_2 + y_4 = -3 \\ -y_1 - 2y_2 - y_3 + y_5 = -4 \end{cases}$$

最终表为:

C_B	Y_B	b	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5
-8	y_2	1	0	1	1	1	-1
-6	y_1	2	1	0	-1	-2	1
			0	0	-1	-4	-2

最优解为 (2, 1, 0, 0, 0)

3. $$\begin{cases} -2 - 2\Delta c \leq 0 \\ -1 + \Delta c \leq 0 \end{cases} \Rightarrow -1 \leq \Delta c \leq 1$$

c_1的变化范围是 [2, 4]

4. $$B^{-1}\Delta b = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

$$B^{-1}b + B^{-1}\Delta b = \begin{bmatrix} 1+1 \\ 4+1 \\ 2-1 \end{bmatrix}$$

∴ 原问题最优解为(5, 1)

三. $$x_i = \begin{cases} 1 & 在第i城市建分公司 \\ 0 & 否则 \end{cases}$$

$\min z = \sum_{i=1}^{8} c_i x_i$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_8 \leq 1 \\ x_3 + x_4 + x_5 \geq 1 \\ x_6 + x_7 + x_8 \leq 2 \\ \sum_{i=1}^{8} x_i = 4 \end{cases}$$

四. 设一虚拟产地生产一般机床, 产量为2

产\需	$B_{1高}$	B_1'	B_2'	B_3	
A_1	\	2	10	7	2
A_2	\	11	3	8	3
$A_{3高}$	3	3	2	1	3
A_3'	\	3	2	1	1
A_4	\	\	\	2	6
虚	\	0	0	0	2
	3	4	3	7	

终表:

	$B_{1高}$	B_1'	B_2'	B_3
A_1		2		
A_2			3	
$A_{3高}$	3		0	0
A_3'				1
A_4				6
虚		2	0	

00(1)

结果, A_1供B_1一般2

A_2供B_2一般3

A_3供B_1高档3

供B_3一般1

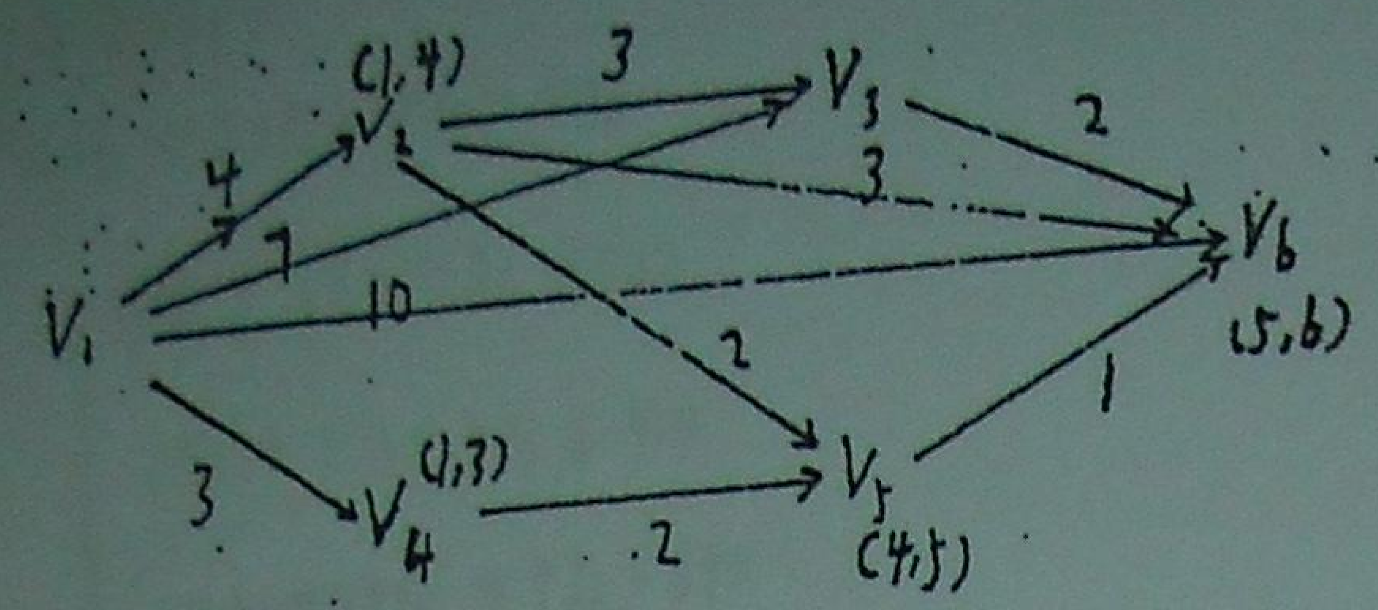
A_4供B_3一般为6.

B_1少的一般为2

…

download.kaoyan.com

五.



首先给 V_1 标号 (1, 0).

令 $V=\{V_1\}$ 则 $\bar{V}=\{V_2, V_3, V_4, V_5, V_6\}$ 比较弧

$\widehat{V_1V_2}$ $\widehat{V_1V_3}$ $\widehat{V_1V_6}$ $\widehat{V_1V_4}$, $\min\{4, 7, 10, 3\}=3$

给 V_4 标号 (1, 3). 令 $V=\{V_1, V_4\}$ $\bar{V}=\{V_2, V_3, V_5, V_6\}$

比较弧 $\widehat{V_1V_2}$ $\widehat{V_1V_3}$ $\widehat{V_1V_6}$ $\widehat{V_4V_5}$, $\min\{4, 7, 10, 3+2\}=4$

给 V_2 标号 (1, 4) 令 $V=\{V_1, V_4, V_2\}$ $\bar{V}=\{V_3, V_5, V_6\}$

比较弧 $\widehat{V_2V_3}$, $\widehat{V_1V_3}$ $\widehat{V_1V_6}$ $\widehat{V_4V_5}$, $\min\{4+3, 7, 10, 2+3\}=5$

给 V_5 标号 (4, 5). 令 $V=\{V_1, V_2, V_4, V_5\}$ $\bar{V}=\{V_3, V_6\}$

比较弧 $\widehat{V_2V_3}$. $\widehat{V_1V_3}$ $\widehat{V_2V_6}$. $\widehat{V_1V_6}$ $\widehat{V_5V_6}$.

$\min\{4+3, 4+3, 7, 10, 5+1\}=6$ ∴给 V_6 标号 (5, 6)

令 $V=\{V_1, V_2, V_4, V_5, V_6\}$ $\bar{V}=\{V_3\}$ 比较弧 $\widehat{V_2V_3}$, $\widehat{V_1V_3}$

$\min\{4+3, 4+3\}=7$. 给 V_3 标号 (1, 7) 或 (2, 7)

V_1 到 V_2 的最短路 $V_1\to V_2$ 距离 4

V_1 到 V_3 的最短路 $\begin{cases} V_1\to V_3 \\ V_1\to V_2\to V_3 \end{cases}$ 距离 7

V_1 到 V_4 的最短路 $V_1\to V_4$ 距离 3

V_1 到 V_5 的最短路 $V_1\to V_4\to V_5$ 距离 5

V_1 到 V_6 的最短路 $V_1\to V_4\to V_5\to V_6$ 距离 6

六. 设联合订购时每年订货 n 次 则联合订购

全年的费用为:

$$\left(\frac{1}{2}\frac{2000}{n}\cdot\frac{1}{n}\times 0.1+150+\frac{1}{2}\frac{4000}{n}\cdot\frac{0.08}{n}+150\right.$$

$$\left.+\frac{1}{2}\frac{5000}{n}\cdot\frac{1}{n}\times 0.15+150\right)\cdot n$$

$$=\left(\frac{100}{n}+\frac{160}{n}+\frac{375}{n}+450n\right)\geq 30\sqrt{1270}$$

单独订购: Ⅰ 全年的费用 $\sqrt{2C_{1}\mathrm{I}\,C_{2}D_{\mathrm{I}}}=100\sqrt{6}$

Ⅱ. $\sqrt{2C_{1}\mathrm{II}\,C_{2}D_{\mathrm{II}}}=80\sqrt{15}$

Ⅲ. $\sqrt{2C_{1}\mathrm{III}\,C_{2}D_{\mathrm{III}}}=150\sqrt{10}$.

节省费用: