

题号:

428

461

共 3 页第 1 页

大连海事大学2002 年研究生招生试题

科目: 运筹学

适用方向:

一、(10 分) 列出解决下述问题的线性规划数学模型
(不用求解)

某工厂可生产甲、乙两种产品。生产 1 吨甲产品需 3 个工时和 35 吨原料, 生产 1 吨乙产品需 4 个工时和 25 吨原料。这个厂每天能提供 300 个工时和 2100 吨原料。每生产 1 吨甲产品可获利 8 万元, 每生产 1 吨乙产品可获利 9 万元。那么工厂每天生产多少吨甲产品和乙产品才能使获利最大?

二、(10 分)

(1) 用图解法求解下面的线性规划问题

$$\begin{aligned} \max f &= 2x_1 + 3x_2 \\ \text{s.t.} \quad &\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ 4x_1 \leq 16 \\ 4x_2 \leq 12 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(2) 结合本题 (1) 中的例子, 简述线性规划问题的几何意义。

三、(10分) 将下面的线性规划问题化为标准型。

$$\min Z = -3x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 5x_4$$

$$\text{s.t.} \begin{cases} 4x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = -2 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4 \leq 14 \\ -2x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 \geq 2 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0, x_4 \text{ 无约束} \end{cases}$$

四、(10分) 写出下列线性规划问题的对偶问题

$$\max f = x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4$$

$$\text{s.t.} \begin{cases} -x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 = 5 \\ 6x_1 + 7x_2 + 3x_3 - 5x_4 \geq 8 \\ -12x_1 - 9x_2 - 9x_3 + 9x_4 \leq 20 \\ x_1, x_2 \geq 0, x_3 \leq 0, x_4 \text{ 无约束} \end{cases}$$

五、(10分) 对于线性规划问题

$$\max f = 2x_1 + 3x_2$$

$$\text{s.t.} \begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ 4x_1 \leq 16 \\ 4x_2 \leq 12 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

当用单纯形法求解得到的最优单纯形表如下

x_B	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	4	1	0	0	1/4	0
x_5	4	0	0	-2	1/2	1
x_2	2	0	1	1/2	-1/8	0
$-f$	-14	0	0	-1.5	-1/8	0

其中, x_1, x_2 是计划生产甲、乙两种产品的数量;
 x_3, x_4, x_5 是对应于机器台时、原材料 A、原材料 B
 约束条件所加入的松弛变量。

试根据此表分析各种资源的影子价格, 并说明怎样随着资源市场的信息调节该企业的资源结构。

六

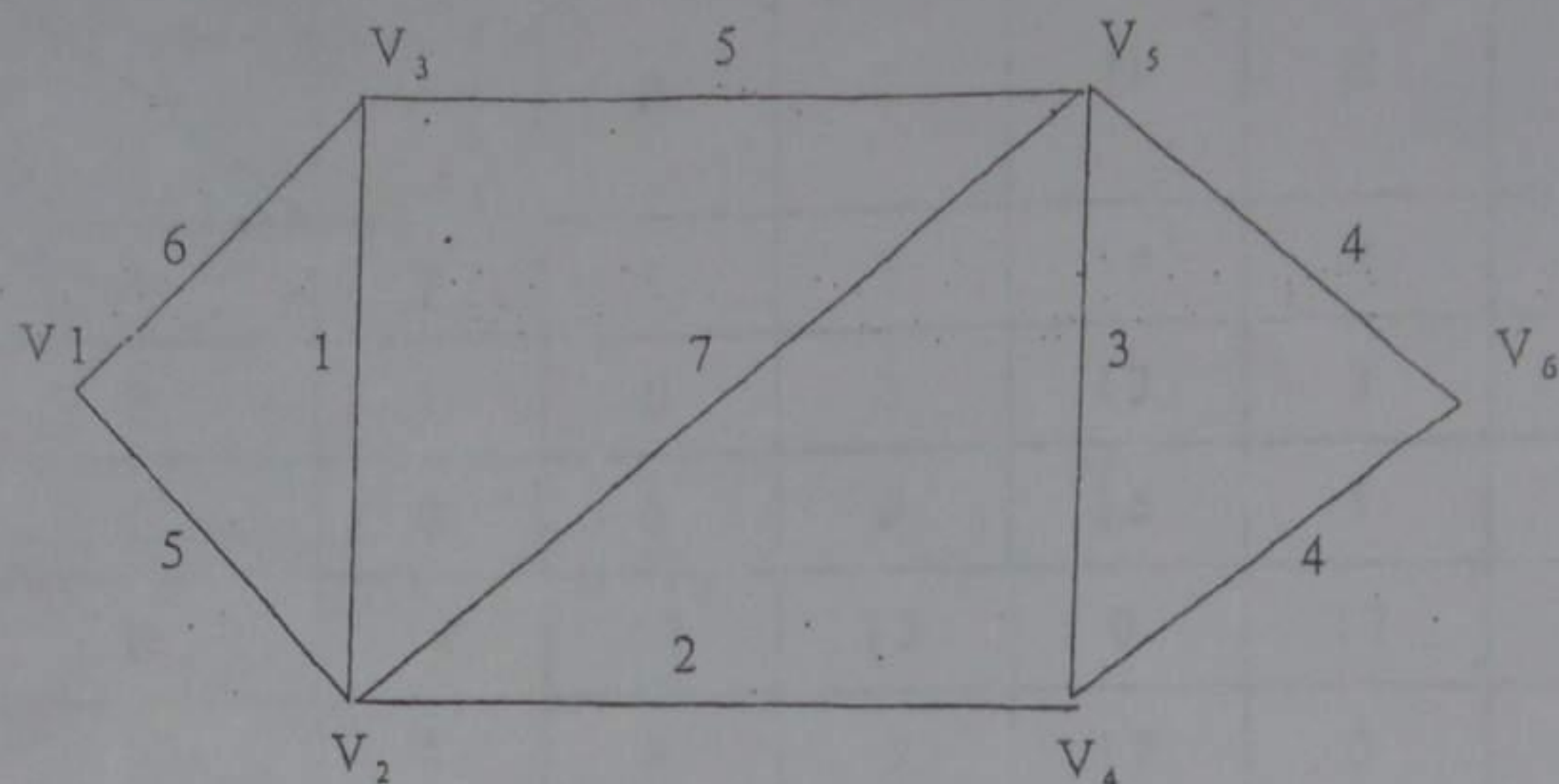
(10 分) 设有三个化肥厂供应四个地区的农用化肥, 假定等量的化肥在这些地区使用效果相同。各化肥厂产量、各地区需要量及从各化肥厂到各地区运送单位化肥的运价如下表。试将此产销不平衡运输问题转化为产销平衡运输问题 (不用求解)。

需求地区 化肥厂	I	II	III	IV	产量 (万吨)
A	16	13	22	17	50
B	14	13	19	15	60
C	19	20	23	—	50
最低需求 (万吨)	30	70	0	10	
最高需求 (万吨)	50	70	30	不限	

七

(10 分) 试简述求解整数规划的各种解法的基本思想及其适用性。

八、(10分) 求下面赋权图的最小支撑树



九、(10分) 选择一种数学模型描述下述设备更新问题 (不用求解)

设备更新问题。某企业使用一台设备，在每年年初，企业领导部门就要决定是购置新的，还是继续使用旧的。若购置新设备，就要支付一定的购置费用；若继续使用旧设备，则需支付一定的维修费用。现在的问题是制定一个几年之内的设备更新计划，使得总的支付费用最少。我们用一个五年之内要更新某种设备的计划为例，若已知该种设备在各年年初的价格为：

第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
11	11	12	12	13

还已知使用不同时间 (年) 的设备维修费用为：

使用年数	0--1	1--2	2--3	3--4	4--5
维修费用	5	6	8	11	18

可供选择的设备更新方案显然是很多的。例如，每年都购置一台新设备，其购置费用为 $11+11+12+12+13=59$ ，而每年支付的维修费用为 5，五年合计为 25。于是五年总的支付费用为 $59+25=84$ 。

又如决定在第一、三、五年各购置一台，这个方案的设备购置费为 $11+12+13=36$ ，维修费为 $5+6+5+6+5=27$ 。五年总的支付费用为 63。

如何制定使得总的支付费用最少的设备更新计划呢？

十、(10 分) 某航运公司承担了六个港口城市 A, B, C, D, E, F 的四条固定航线的物资运输任务。已知各条航线的起点、终点城市及每天航班数见表 1。

假定各条航线使用相同型号的船只，又各城市间的航程天数见表 2。

又知每条船只每次卸货的时间各需 1 天，则该航运公司至少应配备多少条船，才能满足所有航线的运货需求？

表 1

航线	起点城市	终点城市	每天航班数
1	E	D	3
2	B	C	2
3	A	F	1
4	D	B	1

表 2

从 \ 到	A	B	C	D	E	F
A	0	1	2	14	7	7
B	1	0	3	13	8	8
C	2	3	0	15	5	5
D	14	13	15	0	17	20
E	7	8	5	17	0	3
F	7	8	5	20	3	0