上海大学 2003 年攻读硕士学位研究生
入学考试试题

招生专业： 产业经济学　　　　**考试科目：** 运筹学（理论、算法、应用）

1、（23 分）某厂生产两种产品,已知收益最大化模型如下:

$$\max Z=7x_1+6x_2+12x_3$$

$$\text{s.t.}\quad x_1+2x_2+3x_3\leqslant 24 \quad （第一种资源）$$

$$3x_1+2x_2+4x_3\leqslant 36 \quad （第二种资源）$$

$$x_1、x_2、x_3\geq 0$$

1)设 x_4,x_5 表示两种资源约束的不足变量，若用单纯形法计算到下面表格

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	b
x_5	5/3	–2/3	0	–4/3	1	4
x_3	1/3	2/3	1	1/3	0	8
c_j-z_j	3	–2	0	–4	0	–96

指出所表达的基本可行解,目标函数值。（3 分）

2) 指出上面给出的解是否最优。若不是,求出最优解和最优目标函数值。（5 分）

3) 写出本规划的对偶规划,它的最优解是什么,并说明其经济意义。（5 分）

4）在其他条件不变的情况下，若目标函数的系数向量变为（6，5，10)，请分析最优解的变化。（5 分）

5）在其他条件不变的情况下，若第一种资源的供应量 24 变为 20，请分析最优解的变化。（5 分）

2、(10 分) 将下面线性规划问题化为标准形:

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

$$\text{s.t.}\ 4x_1-x_2+2x_3-x_4=-2$$

$$x_1+x_2-x_3+2x_4\leqslant 14$$

$$-2x_1+3x_2+x_3-x_4\geqslant 2$$

$x_1\geq 0$、$x_2\leq 0$、$x_3\geq 0$、x_4 无符号限制

3、（24分）有A1，A2，A3三个工厂，每天要把生产的产品运往B1，B2，B3，B4四个销售点。各厂的供应量、各点的需求量以及运价如下表。问应如何组织调运才能使总运费最少？

工厂＼运价＼销售点	B1	B2	B3	B4	供应量
A1	7	9	3	7	9
A2	1	3	4	2	6
A3	2	4	2	5	6
需求量	3	8	4	6	

（1） 写出运输问题的数学模型，它是属于哪一种模型？
（2） 用最小元素法求它的可行解和所对应的目标值。
（3） 用位势法判断(2)中所求得的解是否最优。

4、（20分）某公司打算在3个不同的地区设置5个销售点，根据市场预测部门的估计，在不同地区设置不同数量的销售站，每年可得利润如下表。问应如何设置，可使每年总利润最大？（要求用动态规划方法计算）

地区＼年利润＼销售站	0	1	2	3	4	5
1	0	16	25	30	32	33
2	0	12	17	20	22	24
3	0	10	14	16	17	18

5、（21分）设有一单人打字室，顾客的到达服从Poisson分布，平均到达时间间隔为20分钟，打字时间服从负指数分布，为每位顾客服务的平均时间为15分钟。求

（1）顾客来打字不必等待的概率；
（2）打字室内顾客的平均数；
（3）顾客在打字室的平均逗留时间；
（4）顾客在打字室的平均等待时间；
（5）打字室内至少有两位顾客的概率；
（6）顾客在打字室逗留时间超过30分钟的概率；
（7）若顾客在打字室内的平均逗留时间超过2小时，则主人将考虑增加设备和打字员。问顾客的平均到达率为多少时，主人才会考虑这样做？

6、（20 分）某厂用原料 A，B，C 生产三种不同的产品甲、乙、丙。已知各种产品中 A， B，C 的含量、原料成本、各种原料的每月限制用量、三种产品的加工费用以及售价如下表。另外，甲产品要么不生产，要么产量不少于 1000kg。问如何安排生产，可使该厂利润最大？请建立数学模型。

	甲	乙	丙	原料成本(元/kg)	每月限制用量(kg)
A	≥60%	≤20%		3.00	2000
B				2.50	3000
C	≤20%	≥40%	≤50%	2.00	1000
加工费(元/kg)	1.5	1.4	1.3		
售价（元/kg）	4.5	3.4	3.3		

7、(12 分)已知线性规划：

$$\min Z=2x_1-x_2+2x_3$$

$$\text{s.t.}\quad -x_1+x_2+x_3=4$$

$$-x_1+x_2-kx_3\leqslant 6$$

$$x_1\leqslant 0,\ x_2\geq 0,\ x_3 \text{ 无约束}$$

其最优解为 $X=(-5,0,-1)$。

（1） 求 k 值；

（2） 求对偶问题的最优解。

8、（20 分）（1）已知线性规划问题

$$\max Z=CX$$

$$\text{s.t.}\quad AX=b$$

$$X\geq 0$$

其中：$A=(a_{ij})_{m\times n}$, $b=(b_1,\cdots,b_m)^T$。证明当用对偶单纯形法求解该线性规划问题时，若存在 $b_r<0$，而 $a_{rj}\geq 0$ (j=1……,n)，则该对偶问题具有无界解。

(2) 已知下面线性规划问题有最优解：

$$\min Z=CX$$

$$\text{s.t.}\quad AX=b$$

$$X\geq 0$$

若需求向量 b 变为另一向量 d。求证：如果改变后的问题是可行的，则该问题一定有最优解。