

No: 810-1

北京科技大学
2008 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 810 试题名称: 运筹学 (共 2 页)

适用专业: 系统工程

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

一. (13 分) 写出下列规划问题的对偶规划:

$$\begin{aligned} \min S &= 25x_1 + 2x_2 + 3x_3 \\ \text{s.t.} \quad &-x_1 + x_2 - x_3 \leq 1 \\ &x_1 + 2x_2 - x_3 \geq 1 \\ &2x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ &x_1 \geq 0, \quad x_2 \leq 0 \end{aligned}$$

二. (15 分) 分别用图解法和单纯形法求解下列线性规划问题, 并指出单纯形法迭代的每一步相当于图形上的哪个点及解的类别。

$$\begin{aligned} \max Z &= 2x_1 + x_2 \\ \text{s.t.} \quad &x_2 \leq 3 \\ &3x_1 + x_2 \leq 12 \\ &x_1 + x_2 \leq 5 \\ &x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

三. (25 分) 设线性规划问题:

$$\begin{aligned} \max Z &= 6x_1 + 2x_2 + 12x_3 \\ \text{s.t.} \quad &4x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 24 \\ &2x_1 + 6x_2 + 3x_3 \leq 30 \\ &x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

的最优单纯形表为 (其中 x_4, x_5 为松弛变量):

		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
	-96	-10	-2	0	-4	0
x_3	8	4/3	1/3	1	1/3	0
x_5	6	-2	5	0	-1	1

- (1) 求目标函数中 x_3 的系数 c_3 在什么范围内变化时, 最优解不变?
- (2) 求第二个约束条件右端常数项 b_2 在什么范围内变化时, 最优基不变?
- (3) 在原线性规划的约束条件上, 增加约束条件: $3x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 12$ 其最优解是否改变? 若改变, 试求新的最优解。

四、(16 分) 试用最速下降法求解: $\min_{X \in R^n} f(X) = 3x_1^2 + x_2^2 - 12x_1 - 8x_2$
 $X^{(0)} = (1, 1)^T$, 迭代两次求出 $X^{(2)}$ 。

五、(16 分) 用分枝定界法求解规划问题:

$$\begin{aligned} \max Z &= 3x_1 + 2x_2 \\ \text{s.t. } &2x_1 + 3x_2 \leq 9 \\ &2x_1 + x_2 \leq 5 \\ &x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

六、(15 分) 用表上作业法求解以下运输问题的最优调运方案和最小总运费:

销地 \ 产地	B_1	B_2	B_3	B_4	产量
A_1	6	8	7	12	30
A_2	10	7	8	11	50
A_3	12	10	5	8	60
销量	15	10	45	50	

七、(20 分) 求非线性规划问题的 K-T 点: $\min f(X) = x_1^2 + x_2$
 $\text{s.t. } \begin{cases} -x_1^2 - x_2^2 + 9 \geq 0 \\ -x_1 - x_2 + 1 \geq 0 \end{cases}$

八、(20 分) 用内点法求解下列问题: $\min f(X) = \frac{1}{12}(x_1 + 1)^3 + x_2$
 $\text{s.t. } \begin{cases} x_1 - 1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$

九、(10 分)

某市准备在下一年度预算中购置一批救护车, 已知每辆救护车购置价为 20 万元。救护车用于所属的两个郊区: A 县和 B 县, 各分配 x_A 和 x_B 台, A 县救护站从接到求救电话到救护车出动的响应时间为 $40 - 3x_A$ 分钟, B 县相应的响应时间为 $50 - 4x_B$ 分钟, 该市确定如下优先级目标:

P_1 : 救护车购置费用不超过 400 万元;

P_2 : A 县的响应时间不超过 5 分钟;

P_3 : B 县的响应时间不超过 10 分钟;

试建立目标规划模型 (只建立模型, 不用求解)