

考试科目: 942 管理运筹学

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

共 2 页 第 1 页

一 (35)、已知线性规划问题

$$\max z = 3x_1 + 4x_2 + x_3$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 10 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 16 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

- (1) 求线性规划问题的最优解;
- (2) 求对偶问题的最优解;
- (3) 求  $b_1$  的灵敏度范围;
- (4) 求  $c_2$  的灵敏度范围;

如果右端值  $[10, 16]$ , 变为  $[12, 10]$ , 求新问题的最优解。

二、(20) 已知 LP 问题为:

$$\text{Max } Z = 2x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4$$

$$\text{s.t. } x_1 + 3x_2 + x_4 \leq 8$$

$$2x_1 + x_2 \leq 6$$

$$x_2 + x_3 + x_4 \leq 6$$

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 9$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

要求:

(1) 设对偶变量为  $y_1, y_2, y_3, y_4$ , 写出其对偶问题;(2) 已知原问题的最优解为  $(x_1, x_2, x_3, x_4) = (2, 2, 4, 0)$ , 试根据对偶性质直接求出对偶问题的最优解。

三、(20) 某公司有 3 个工厂和 3 个客户, 这 3 个工厂在下一时期将分别制造产品 300, 500 和 200 件, 公司答应卖给客户 1, 2, 3 的产品数量分别为 300, 200, 100 件, 客户 4 想尽可能多地购买下剩下的产品。工厂  $i$  卖给客户  $j$  的单位产品利润如下表所示。问如何安排生产和供应才能使总利润最大?

工厂 $i$ \ 客户 $j$	客户 $j$			
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
$A_1$	15	13	12	14
$A_2$	18	17	15	12
$A_3$	13	10	9	10

300

200

100

300

500

200



四、(25) 某工厂有 1000 台机器，拟分四个阶段使用。已知在每阶段有两种生产任务，进行第一种生产时每台机器可收益 9 千元，其机器报废率为 0.3，而进行第二种生产时每台机器可收益 6 千元，其机器报废率为 0.1。问怎样分配机器，使总收益最大？  
(要求写出动态规划模型的基本要素并求解)

五、(10) 为解决污水对河流的污染问题，某城市拟修建污水处理站。备选的地址有 A、B、C 三个，其投资等技术经济参数见下表：

	投资 (万元)	处理能力 (万吨/年)	水处理成本 (元/万吨)	水处理指标 (吨/万吨)	
				污染物 1	污染物 2
A	500	800	500	80	60
B	400	500	800	50	40
C	300	400	1000	40	50

按环保部门的要求，每年至少要从污水中清除 8 万吨污染物 1 和 6 万吨污染物 2。请构造一个整数规划模型，在满足环保要求的前提下使投资和运行费用最小。

六、(20) 某修理店只有一个修理工，来修理的顾客到达过程为 poisson 流，平均 5 人/小时。分别计算在下列修理时间分布的情况下系统的  $L_s$ ,  $L_q$ ,  $W_s$  与  $W_q$  的值。

- (1) 修理时间为常数，每次修理需 10 分钟；
- (2) 修理时间为负指数分布，平均修理时间为 10 分钟；
- (3) 修理时间为正态分布， $\mu = 9$  分钟， $\sigma = 4$ 。

七、(20 分) 求下图所示的网络的最小费用最大流 (每条弧旁边的数字是  $(b_{ij}, c_{ij}, f_{ij})$ )

