

北京理工大学 二〇〇〇年硕士研究生入学考试试题

科目编号: 430 科目名称: 运筹学 分号: 010-01

考生必须将试题答案书写在答题纸上。在试题和草稿纸上答题无效。试题上不准填写准考证号和姓名。

请统考考生答一、二、三、五、六、七、八题

请单考考生答一、二、四、五、六、七、八题

一、(10分) 有 A、B 两种产品, 都需要经过前后两道化学反应过程。每一个单元的产品 A 需要前道过程 2 小时和后道过程 3 小时。每一个单元的产品 B 需要前道过程 3 小时和后道过程 4 小时。可供利用的前道过程时间有 16 小时, 后道过程时间有 24 小时。每生产一个单位的产品 B 的同时, 会产生两个单位的副产品 C, 且不需外加任何费用。副产品 C 一部分可以出售赢利, 其余的只能加以销毁。出售产品 A 每单位能赢利 4 元, 产品 B 每单位赢利 10 元。副产品 C 每售出一单位能赢利 3 元, 但是如果售不出去, 那么每单位的销毁费用是 2 元。预测表明, 最多可售出 5 个单位的副产品 C。要求决定使利润最大的 A 和 B 的产量, 试建立此问题的线性规划模型。(不求解)

二、(15分) 已知下面线性规划

$$\text{Max } 5x_1 + 6x_2 + 4x_3$$

s.t.

$$3x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 120$$

$$x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 50$$

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 \geq 30$$

的最优单纯形表如下:

基	C_b	5	6	4	0	0	0	b_i
		x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3	
s_1	0	0	4	0	-2	7	1	80
x_2	4	0	2	1	-1	3	0	30
x_1	5	1	0	0	1	-2	0	20
Z_j		5	8	4	1	2	0	220
$C_j - Z_j$		0	-2	0	-1	-2	0	

北京理工大学 二〇〇〇年硕士研究生入学考试试题

科目编号: 430 科目名称: 运筹学 分号: 010-01

考生必须将试题答案书写在答题纸上, 在试题和草稿纸上答题无效。试题上不准填写准考证号和姓名。

其中 s_1 、 s_2 分别为第 1、2 的约束方程中的松弛变量, s_3 为第 3 约束方程中的剩余变量

a) 求出使得最优解不变的 c_1 的变化范围;

b) 求出 b_1 的变化范围, b_1 在此范围内变化其影子价格不变;

c) 找出第 1 约束方程和第 3 约束方程的影子价格, 并说明它们的含义。

三、(15 分) 用对偶单纯形法解下面的问题:

$$\min f = 5x_1 + 2x_2 + 4x_3$$

约束于

$$3x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 4$$

$$6x_1 + 3x_2 + 5x_3 \geq 10$$

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

四、(15 分) 求下列运输问题的最优解

销地 \ 产地	A	B	C	产量
甲	8	7	4	15
乙	3	5	9	25
销量	20	10	20	

五、(15 分) 用动态规划求解:

$$\min x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$$

s.t.

$$x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 = 10$$

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

六、(15 分) 某卡车装载量为 62 吨, 拟装三类货物, 每类货物的重量及其价值如下表所示:

北京理工大学 二〇〇〇 年硕士研究生入学考试试题

科目编号: 430 科目名称: 运筹学 分号: 010-01

考生必须将试题答案书写在答题纸上, 在试题和草稿纸上答题无效, 试题上不准填写准考证号和姓名。

指标	物资类型		
	1	2	3
重量(吨)	24	22	16
价值	96	85	50

试求能使货物总价值为最大的卡车装载方案?

七、(15 分) 某加油站只有一个加油管, 据估计, 来到的汽车服从泊松分布并且以平均每 5 分钟 2 辆的速率到达, 加油站院内可容纳 10 辆汽车, 而再来的汽车排在院外等候, 每个汽车加油的时间平均为 1.5 分钟并且服从指数分布, 请计算下列数据。

- 1) 加油站空闲的概率;
- 2) 排队等候加油而还未加上油的顾客平均数;
- 3) 汽车在加油以前排队等候的平均时间?
- 4) 排队等候的汽车数超过院内容量的概率?

八、(15 分) 某设备处负责对外租用设备的服务, 假定到该处租用设备的用户数服从平均每小时 17.5 人的泊松分布, 而该处的每个工作人员平均每小时可接待 10 位用户, 要增加一位工作人员的费用为每小时 10 元, 而用户由于未能及时领到设备而延误工作造成的损失估计为平均每小时 30 元。

请问需要安排几个工作人员才能使该设备处本身的费用加用户的费用之总和可达到最节省(假定用户平均在设备处的时间超过 20 分钟则认为未能及时领到设备)。