

机密★启用前

北京理工大学 2003 年攻读硕士学位研究生  
入学考试试题

试题答案必须书  
写在答题纸上，  
在试题和草稿纸  
上答题无效。

科目代码: 458 科目分号: 0801  
科目名称: 运筹学

1. (20 分) 用二阶段法或大 M 法求解下列线性规划问题。

$$\begin{aligned} \max Z &= x_1 + 2x_2 + 2x_3 \\ \text{s.t.} \quad &\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 9 \\ -5x_1 + 6x_2 + 15x_3 \leq 15 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 \geq 5 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

2. (25 分) 已知线性规划问题

$$\begin{aligned} \max Z &= -5x_1 + 5x_2 + 13x_3 \\ \text{s.t.} \quad &\begin{cases} -x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 20 \\ 12x_1 + 4x_2 + 10x_3 \leq 90 \\ x_j \geq 0 \quad (j=1,2,3) \end{cases} \end{aligned}$$

的最优单纯表如表 1 所示，试分别就下列情况进行灵敏度分析，并求新的最优解。

表 1

$c_j \rightarrow$			-5	5	13	0	0	
$C_B$	$X_B$	$b$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	
5	$x_2$	20	-1	1	3	1	0	
0	$x_3$	10	16	0	-2	-4	1	
Z		100	0	0	-2	-5	0	$\leftarrow c_j$

(1) 写出该线性规划问题的对偶规划，并写出这对偶规划问题的解。

(2) 第 2 个约束条件的右端常数变为  $b_2 = 95$ ;

## 入学考试试题

试题答案必须书  
写在答题纸上，  
在试题和草稿纸  
上答题无效。

科目代码: 453 科目分号: 0801

科目名称: 运筹学

(3) 目标函数中  $x_2$  的系数变为  $c_2 = 6$ ;

(4) 增加一个新变量  $x_6$ , 其系数为

$$\begin{pmatrix} c_6 \\ a_{16} \\ a_{26} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix}$$

3. (20 分) 京工大学有三个区: 一区、二区和三区, 每年分别需要生活用煤和取暖用煤 3000 吨、1000 吨和 2000 吨, 由河北保定、山西长治两处煤矿负责供应, 这两处煤矿的价格相同, 煤的质量也基本相同, 两处煤矿能供应京工大学所用煤的数量分别是: 河北保定 1500 吨, 山西长治 4000 吨, 由煤矿至京工大学的单位运价 (百元/吨) 见下表表 2:

表 2

运价: 百元/吨

产地 \ 销地 运输单价	一区	二区	三区
	一区	二区	三区
山西长治	1.65	1.70	1.75
河北保定	1.60	1.65	1.70

由于需大于供, 经京工大学研究平衡决定一区供应量可减少 0—300 吨, 二区需要量应全部满足, 三区供应量不能少于 1600 吨。试求总运费是小的调运方案。(作出产销平衡与运价表即可, 无需计算求解)

机密★启用前

北京理工大学 2003 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题

试题答案必须书  
写在答题纸上，  
在试题和草稿纸  
上答题无效。

科目代码： 458

科目分号： 0801

科目名称： 运筹学

4. (20 分) 某企业准备资金 600 万元，计划对 A、B、C 三个项目进行投资，每个项目至少投资 100 万元，最多可投资 400 万元。投资以 100 万元为单位，各项目的投资效益与投入该项目的资金有关。三个项目 A、B、C 的投资效益和投入资金的关系如下表：

投入资金 \ 投资收益 \ 项目	项目		
	A	B	C
100 万元	18 万元	16 万元	15 万元
200 万元	32 万元	34 万元	31 万元
300 万元	48 万元	52 万元	53 万元
400 万元	68 万元	63 万元	65 万元

问：如何对三个项目进行投资分配，可使总投资效益最大。

5. (25 分) 某企业生产某种产品，每月月初按订货单发货，生产的产品随时入库，由于空间的限制，仓库最多能够贮存产品 90000 件。在上半年（1 至 6 月）其生产成本（万元 / 千件）和产品订单的需求数量情况如下表：

月份(k)	1	2	3	4	5	6
成本与需求						
生产成本( $c_k$ ) (万元 / 千件)	2.1	2.8	2.3	2.7	2.0	2.5
需求量( $r_k$ ) (千件)	35	63	50	32	67	44

已知上一年底库存量为 40 千件，要求 6 月底库存量仍能够保持 40 千件。

问：如何安排这 6 个月的生产量，使既能满足各月的定单需求，同时生产成本最低。



机密★启用前

北京理工大学 2003 年攻读硕士学位研究生

## 入学考试试题

试题答案必须书  
写在答题纸上，  
在试题和草稿纸  
上答题无效。

科目代码: 453      科目分号: 0301  
科目名称: 运筹学

6. (25 分) 某汽车修理站有一个修理工, 已知来站修理的汽车每天(以 12 小时计)平均到达 8 辆, 每辆平均修理 1 小时。汽车到达间隔时间和修理时间均服从指数分布, 试求:

- (1) 在修理站停留汽车的平均数。
- (2) 汽车列队等待修理的平均时间。
- (3) 修理站至少有两辆汽车的可能性。

7. (15 分) 某重要设施是由三道防线组成的防空系统, 第一道防线上配备两座武器; 第二道防线上配备三座武器; 第三道防线上配备一座武器。所有武器的类型一样。武器对来犯敌机的射击时间服从  $\mu=1$  (架/分钟) 的指数分布, 敌机来犯服从  $\lambda=2$  (架/分钟) 的泊松流。试估计该防空系统的有效率。