

★ 答卷须知  
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。

# 北京理工大学

## 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 458 科目名称: 运筹学

### 一、(20分)

考虑下列线性规划问题

$$\begin{cases} \text{Min} & z = x_1 + x_2 - 4x_3 \\ \text{s.t.} & x_1 + x_2 + 2x_3 = 9 \\ & x_1 + x_2 - x_3 \leq 2 \\ & x_1 - x_2 - x_3 \geq -4 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

1. 用单纯形法计算此问题, 并写出最优解、最优值与最优基;
2. 写出此线性规划问题的对偶问题, 并求出对偶问题的解;

### 二、(25分)

某工厂生产甲、乙、丙三种产品, 各种产品每件所需原料 A 分别为2、4、2 kg; 每件所需原料 B 为4、6、5 kg; 消耗工时为6、3、8小时; 各产品的利润分别为每件160、180、120 元。每周企业可用于这些产品的工时为900小时, 可提供的原料 A、B 分别为 480 kg 和 800 kg。以总利润最大为目标考虑各产品的生产生产计划。

通过计算, 得到下列最优单纯形表:

			160	180	120	0	0	0
$C_B$	$x_B$	RHS	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$
180	$x_2$	50	*	*	*	0	1/4	-1/6
160	$x_1$	125	*	*	*	0	-1/8	1/4
0	$x_4$	30	*	*	*	1	-3/4	1/6
-z		-29000	*	*	*	0	-25	-10

请解答下列问题:

- (1) 写出此问题的线性规划模型及其最优解、最优基和最优基的逆;
- (2) 把最优单纯型表中“\*”的格中数字补充完整;
- (3) 若产品乙的利润从 180 变为 250 而其它参数均不变时, 问题的最优解和最优值是什么?

★ 答卷须知  
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。

# 北京理工大学

## 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 458 科目名称: 运筹学

### 三、(15 分)

甲、乙两个企业生产同一种产品, 价格、质量都相同。现需供应 A、B、C、D 四个地区。单位运输费用、各企业的产量、各地区的需求如下表:

销地 运价	A	B	C	D	产量
甲	3	4	7	5	50
乙	8	6	5	9	70
销量	20	35	25	30	

由于某种原因, 企业乙必须满额生产。试用表上作业法求解以上使总运输费用最低的运输问题。

### 四、(25 分)

某企业根据市场需求预测今后 3 个月月底的交货任务分别是 2 千件、3 千件、3 千件。该厂的生产能力为每月 6 千件, 该厂仓库的存货能力为 3 千件, 每生产 1 千件产品的费用为 1 千元。在进行生产的月份, 工厂要固定支出 3 千元开工费。仓库保管费用为每 1 千件 0.5 千元。假定开始时和计划期末库存量都是零。试问应在各个月生产多少件产品, 才能既满足交货任务又使总费用最少?

### 五、(20 分)

考虑一种由 4 种不同部件 A1, A2, A3, A4 组成的系统, 各部件都运行时系统才能运行。系统的可靠性可以通过在一个或几个部件中并联若干个单元而得到提高。并联 n 个单元后部件的可靠性 (概率) R 和费用 C (单位为千元) 见下表: 现有资金 15 千元。

在 4 个部件中各并联多少个单元才使系统运行的可靠性最高?

N	A1		A2		A3		A4	
	R	C	R	C	R	C	R	C
1	0.7	4	0.6	2	0.9	3	0.8	3
2	0.75	5	0.8	4	—	—	0.82	5
3	0.85	7	—	—	—	—	—	—

## ★ 答卷须知

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。

## 北京理工大学

## 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 458 科目名称: 运筹学

## 六、(25 分)

高速公路某出口只有一个收费通道,假设到达该出口的汽车流为泊松流,平均每小时为 30 辆,收费员的服务时间服从负指数分布,平均每小时可服务 40 辆汽车。

(1) 计算这个排队系统的数量指标  $P_0$ 、 $L_q$ 、 $L_s$ 、 $W_q$ 、 $W_s$ 。

(2) 考虑到车主的抱怨,该出口考虑在该出口多安排一外员工,这样,每小时可服务 50 辆汽车,计算这个排队系统的数量指标  $P_0$ 、 $L_q$ 、 $L_s$ 、 $W_q$ 、 $W_s$ 。

(3) 另外,该出口也可考虑多安排一个收费通道,每个收费通道的服务率仍为 40 辆汽车。

(4) 请对 (2) (3) 这两个方案进行评价。

## 七、(20 分)

某航空公司售票处开展电话订票业务。据统计分析,电话到达过程服从泊松分布,平均到达率为每小时 20 个,平均每个业务员每小时可以处理 10 个电话订票业务。请问该公司应该安装多少台电话,才能使因电话占线而损失的概率小于 10%。

# 北京理工大学

## 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

★ 答卷须知  
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 科目名称: 运筹学

### 一、(20分)

考虑下列线性规划问题

$$\begin{cases} \text{Min } z = x_1 + x_2 - 4x_3 \\ \text{s.t. } x_1 + x_2 + 2x_3 = 9 \\ x_1 + x_2 - x_3 \leq 2 \\ x_1 - x_2 - x_3 \geq -4 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

- 1、用单纯形法计算此问题, 并写出最优解、最优值与最优基;
- 2、写出此线性规划问题的对偶问题, 并求出对偶问题的解;

### 二、(25分)

某工厂生产甲、乙、丙三种产品, 各种产品每件所需原料 A 分别为2、4、2 kg; 每件所需原料 B 为4、6、5 kg; 消耗工时为6、3、8小时; 各产品的利润分别为每件160、180、120 元。每周企业可用于这些产品的工时为900小时, 可提供的原料 A、B 分别为 480 kg 和 800 kg。以总利润最大为目标考虑各产品的生产生产计划。

通过计算, 得到下列最优单纯形表:

			160	180	120	0	0	0
$C_B$	$x_B$	RHS	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$
180	$x_2$	50	*	*	*	0	1/4	-1/6
160	$x_1$	125	*	*	*	0	-1/8	1/4
0	$x_4$	30	*	*	*	1	-3/4	1/6
-z		-29000	*	*	*	0	-25	-10

请解答下列问题:

- (1) 写出此问题的线性规划模型及其最优解、最优基和最优基的逆;
- (2) 把最优单纯型表中“\*”的格中数字补充完整;
- (3) 若产品乙的利润从 180 变为 250 而其它参数均不变时, 问题的最优解和最优值是什么?



★ 答卷须知  
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。

# 北京理工大学

## 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 458 科目名称: 运筹学

### 三、(15 分)

甲、乙两个企业生产同一种产品, 价格、质量都相同。现需供应 A、B、C、D 四个地区。单位运输费用、各企业的产量、各地区的需求如下表:

销地 运价 产地	A	B	C	D	产量
甲	3	4	7	5	50
乙	8	6	5	9	70
销量	20	35	25	30	

由于某种原因, 企业乙必须满额生产。试用表上作业法求解以上使总运输费用最低的运输问题。

### 四、(25 分)

某企业根据市场需求预测今后 3 个月月底的交货任务分别是 2 千件、3 千件、3 千件。该厂的生产能力为每月 6 千件, 该厂仓库的存货能力为 3 千件, 每生产 1 千件产品的费用为 1 千元。在进行生产的月份, 工厂要固定支出 3 千元开工费。仓库保管费用为每 1 千件 0.5 千元。假定开始时和计划期末库存量都是零。试问应在各个月生产多少件产品, 才能既满足交货任务又使总费用最少?

### 五、(20 分)

考虑一种由 4 种不同部件 A1, A2, A3, A4 组成的系统, 各部件都运行时系统才能运行。系统的可靠性可以通过在一个或几个部件中并联若干个单元而得到提高。并联  $n$  个单元后部件的可靠性 (概率)  $R$  和费用  $C$  (单位为千元) 见下表: 现有资金 15 千元。

在 4 个部件中各并联多少个单元才使系统运行的可靠性最高?

N	A1		A2		A3		A4	
	R	C	R	C	R	C	R	C
1	0.7	4	0.6	2	0.9	3	0.8	3
2	0.75	5	0.8	4	—	—	0.82	5
3	0.85	7	—	—	—	—	—	—

**★ 答卷须知**

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。

**北京理工大学****2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题**

科目代码: 458 科目名称: 运筹学

**六、(25 分)**

高速公路某出口只有一个收费通道,假设到达该出口的汽车流为泊松流,平均每小时为 30 辆,收费员的服务时间服从负指数分布,平均每小时可服务 40 辆汽车。

(1) 计算这个排队系统的数量指标  $P_0$ 、 $L_q$ 、 $L_s$ 、 $W_q$ 、 $W_s$ 。

(2) 考虑到车主的抱怨,该出口考虑在该出口多安排一外员工,这样,每小时可服务 50 辆汽车,计算这个排队系统的数量指标  $P_0$ 、 $L_q$ 、 $L_s$ 、 $W_q$ 、 $W_s$ 。

(3) 另外,该出口也可考虑多安排一个收费通道,每个收费通道的服务率仍为 40 辆汽车。

(4) 请对 (2) (3) 这两个方案进行评价。

**七、(20 分)**

某航空公司售票处开展电话订票业务。据统计分析,电话到达过程服从泊松分布,平均到达率为每小时 20 个,平均每个业务员每小时可以处理 10 个电话订票业务。请问该公司应该安装多少台电话;才能使因电话占线而损失的概率小于 10%。

