



## 目 录

2015西南交通大学经济管理学院853运筹学考研真题（回忆版）

2014西南交通大学经济管理学院853运筹学考研真题（回忆版）

2013西南交通大学经济管理学院853运筹学考研真题

2012西南交通大学经济管理学院853运筹学考研真题

2011西南交通大学经济管理学院853运筹学考研真题

2010西南交通大学经济管理学院853运筹学考研真题

2009西南交通大学经济管理学院853运筹学考研真题

2008西南交通大学经济管理学院853运筹学考研真题

2007西南交通大学经济管理学院453运筹学考研真题

2006西南交通大学经济管理学院453运筹学考研真题

2005西南交通大学经济管理学院453运筹学考研真题

2004西南交通大学经济管理学院453运  
筹学考研真题

2003西南交通大学经济管理学院453运  
筹学考研真题

2002西南交通大学经济管理学院453运  
筹学考研真题

2001西南交通大学经济管理学院453运  
筹学考研真题

2000西南交通大学经济管理学院433运  
筹学考研真题

## 2015西南交通大学经济管理学院853运筹学考研真题（回忆版）

今年运筹学与往年难度总体持平，与去年相比，重题较多，占50分左右，复习中要以真题为主线，系统复习，而且每年都考的挺常规的。今年一共8道题。

——来自网络

1. 一道选择填空题，10分，是往年原题。
2. 一道关于线性规划的证明题，20分，用对偶单纯型法证明即可。
3. 一道关于运用对偶理论的证明题，20分，交大年年都有这类的证明题，也不会出重题。
4. 关于运输问题，20分，求最优解，灵敏度分析。
5. 资源分配问题，20分，往年原题。
6. 动态规划问题，20分，挺常规的。
7. 一道关于软件处理的线性规划灵敏度分析，20分。要重视，去年也有道这样类似的题。
8. 一道图论的题，20分，类似于设备更新问题的。

## 2014西南交通大学经济管理学院853运筹学考研真题（回忆版）

1. 单纯型法（求最大）解的类型存在条件，检验数公式，最优性，唯一最优解，无穷多最优解，无界解（20分）。
2. 一般线性规划问题，感觉利用图解法就可以，是个证明题（25分）。
3. 灵敏度分析，不过是给你软件处理出来的结果，自己分析要用的数字，表头都是英文！（25分）。
4. 对偶理论的证明（20分）。
5. 利用所学的两种运筹学方法求解，题干是给个类似动态规划中生产与储存模型的表（40分）。
6. 最大流和最小截集，图论的知识，其实就是关于炸桥的（20分）。

## 2013西南交通大学经济管理学院853运筹学考研真题

机密\*启用前

## 西南交通大学 2013 年全日制硕士研究生

### 招生入学考试试卷

试题代码: 853

试题名称: 运筹学

考试时间: 2013 年 1 月

考生请注意:

1. 本试题共 七 题, 共 3 页, 满分 150 分, 请认真检查;
2. 答题时, 直接将答题内容写在考场提供的答题纸上, 答在试卷上的内容无效;
3. 请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称;
4. 试卷不得拆开, 否则遗失后果自负。

一、(20 分) 填空:

1. 线性规划的可行解集是一个 \_\_\_\_\_, 若其有最优解, 必能在 \_\_\_\_\_ 上获得。因此, 单纯形算法是在 \_\_\_\_\_ 解中寻优;
2. 在线性规划的原问题 (max 型) 中, 若增加一个新的非负变量, 则对偶问题的可行域将 (变大, 变小, 不变) \_\_\_\_\_, 最优目标函数值将 (变大, 不变, 变小) \_\_\_\_\_;
3. 有 3 个产地 4 个销地的平衡运输问题模型具有 \_\_\_\_\_ 个变量和 \_\_\_\_\_ 个约束;
4.  $\mu$  是关于可行流  $f$  的一条增广链, 设  $f_{ij}$  为弧  $(i,j)$  的流量,  $C_{ij}$  为弧  $(i,j)$  的容量, 则在  $\mu$  上有 ( )  
A. 对任意  $(i,j) \in \mu^+$ , 有  $f_{ij} < C_{ij}$       B. 对任意  $(i,j) \in \mu^+$ , 有  $f_{ij} \leq C_{ij}$   
C. 对任意  $(i,j) \in \mu^+$ , 有  $f_{ij} < C_{ij}$       D. 对任意  $(i,j) \in \mu^+$ , 有  $f_{ij} \geq 0$
5. 对一个求目标函数最大的混合整数规划问题, 以下命题中不正确的是  
(a) 其线性规划松弛问题的最优解可能是该整数规划问题的最优解;  
(b) 该问题可行解的个数是有限的;  
(c) 任一可行解的目标函数值不可能大于其线性规划松弛问题的目标函数值;  
(d) 该问题可行解中可能存在不取整数值的变量。

二、(20 分) 某线性规划问题:  $\min z = c_1 x_1 + c_2 x_2$ , 约束均为 “ $\leq$ ” 型, 加入松弛变量,

利用单纯形法求得其最优解有两个:  $X_1^* = (3, 1, 0, 0, 1)^T$  和  $X_2^* = (1, 3, 1, 0, 0)^T$ , 表 1 为以

$X_1^*$  为基可行解的迭代表。

1. 请填入尽可能多的正确数据:

2. 求出  $c_1, c_2$  的关系.

表1

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	右边
$x_1$						
$x_2$						
$x_3$						
检验数						

三、(30分) 已知线性规划问题

$$\max z = 2x_1 - x_2 + x_3$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \leq 6 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

1. 用单纯形法求最优解, 然后分析在下列条件单独出现的情况下最优解的变化, 并求出新的最优解:

2. 目标函数变为  $\max z = 2x_1 + 3x_2 + x_3$

3. 约束右端项由  $\begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$  变为  $\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$

4. 增添一个新的约束条件  $-x_1 + 2x_3 \geq 2$

四、(20分) 考虑具有如下代数形式的整数非线性规划问题:

$$\max z = 4x_1^2 - x_1^3 + 10x_2^2 - x_2^4$$

$$x_1 + x_2 \leq 3$$

$$x_1, x_2 \geq 0 \text{ 为整数}$$

1. 使用 6 个 0-1 决策变量, 将这一代数形式的模型转化成为纯 BIP 模型;

2. 求该模型的最优解.



五、(20 分) 对表 2 所示的运输问题求总利润最大的方案

表 2

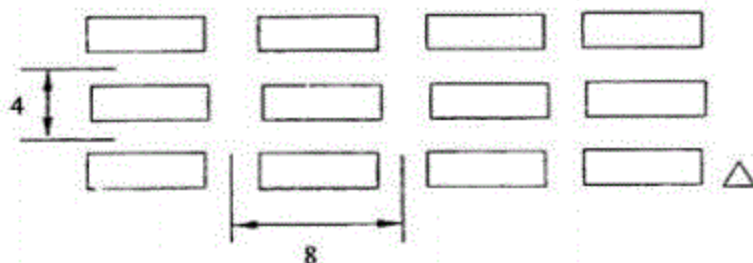
	顾客 1	顾客 2	顾客 3	顾客 4	生产量
工厂 1	55	42	46	53	8000
工厂 2	37	18	32	48	5000
工厂 3	29	59	51	35	7000
最小采购量	7000	3000	2000	0	
最大采购量	7000	9000	6000	8000	

六、(20 分) 某制造公司生产大型设备, 已知前四个月的需求量如表 3 所示, 生产成本随着生产数量而变化, 调试费为 4 万元, 除了调试费外, 每月生产的头两台各花费 2 万元, 后两台各花费 1 万元, 最大的月生产能力是 4 台, 每台设备在仓库中由这个月存到下个月的储存费是 1 万元, 仓库的最大储存能力是 3 台, 公司希望确定一项生产计划, 使得在四个月内的总费用最小, 已知计划期开始时库内存货是 1 台设备, 结束时的库存量等于零。用动态规划方法求最优解

表 3

月份	1	2	3	4
需求量	2	4	1	3

七、(20 分) 某车站货场的货位及其货运员办公室(用  $\Delta$  表示)布置如下图所示。试为货运员设计一条巡视路线, 以保证对每个货位的货物四周进行检查, 并要求行走的路程为最短, 计算该线路巡视一次的路程。



## 2012西南交通大学经济管理学院853运筹学考研真题

# 西南交通大学 2012 年全日制硕士研究生 入学考试试卷

试题代码: 853

试题名称: 运筹学

考试时间: 2012 年 1 月

考生请注意:

1. 本试题共 7 题, 共 4 页, 满分 150 分, 请认真检查;
2. 答题时, 直接将答题内容写在考场提供的答题纸上, 答在试卷上的内容无效;
3. 请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称;
4. 试卷不得拆开, 否则遗失后果自负。

## 一、(20 分) (答在试卷上的内容无效)

考虑下列线性规划问题, 假定 (1) 和 (2) 都有可行解, 证明若其中一个有最优解, 则另一个也有最优解; 若其中一个无界, 则另一个也无界; 在都有最优解的条件下, 若  $\bar{X}$  和  $\bar{U}$  分别为 (1) 和 (2) 的可行解, 则  $C\bar{X} \geq C\bar{U}$

$$(1) \quad \begin{cases} \min z_1 = CX \\ AX \geq b \end{cases} \quad (2) \quad \begin{cases} \max z_2 = CU \\ AU \leq b \end{cases}$$

## 二、(25 分, 共 4 小题) (答在试卷上的内容无效)

Sostel 公司是经营南美洲 Bray 河上三个水坝上的水力发电站公司, 用 B1, B2, B3 分别表示这三个水坝 (B1 在上游, B2 在中游, B3 在下游), 由于三个水坝的高度不同, 其水量转化电量的效率也不同, 已知 B1 的水电转化为: 12 立方米/秒转化电 4 兆瓦; B2 的水电转化为: 5 立方米/秒转化电 1.2 兆瓦; B3 的水电转化为: 3 立方米/秒转化电 1 兆瓦, 水坝的现有库存水量、最低库存水量、最大库存的水量如表 1 所示。每年头三个月三个水坝的自然入水量 (包括降雨和从支流进入该水坝的水量, 但不包括上游水坝放出的水量) 如表 2 所示。各水坝在每个月的最大发电用水量如表 3 所示。另外, 环保部门为保护鱼类资源, 要求在

每条坝旁建有导流明渠,其流量不低于 0.5 立方米/秒;为保持电力供应量的均衡,管理层要求相邻两个月该公司的发电量变化不超过 15%;由于该地区主要降雨季节是春季,为保证全年其他用水量,要求三月底各水坝的库存水量不能低于最大库存水量的 90%,试建立发电总量最大的数学规划模型。

表 1 基本水量数据表 单位:  $10^6 m^3$

水坝	现有水量	最低库存水量	最大库存水量
B1	900	750	1460
B2	800	600	1300
B3	650	550	900

表 2 自然入水量数据表 单位:  $10^6 m^3$

水坝	一月份	二月份	三月份
B1	450	350	390
B2	360	400	420
B3	400	460	460

表 3 最大发电用水量数据表 单位:  $10^6 m^3$

水坝	一月份	二月份	三月份
B1	550	360	450
B2	300	420	460
B3	350	500	400

### 三、(25 分,共 4 小题)(答在试卷上的内容无效)

某工厂与客户签订合同,当月起连续三个月每月月末向客户提供某种产品。该厂三个月的生产能力、单位产品生产成本及客户需求如表 4 所示。已知单位产品每积压一个月需支付存储费 2 元。在签订合同时,工厂有该产品的库存量 5 个,工厂希望在第三个月末完成合同后还能存储该产品 10 个。问工厂应如何安排生产计划,使在满足上述条件的情况下,总的费用最小?用表上作业法求解。

表 4

月份	正常生产能力	加班生产能力	需求量	单位产品正常生产成本	单位产品加班生产成本
1	30	15	30	50	55
2	40	15	30	60	65
3	20	10	30	55	62

四、(20 分) (答在试卷上的内容无效)

用隐枚举法求解下列 0-1 规划问题:

$$\begin{cases} \max z = 5x_1 + 7x_2 + 10x_3 + 3x_4 + x_5 \\ x_1 - 3x_2 + 5x_3 + x_4 - 4x_5 \geq 2 \\ -2x_1 + 6x_2 - 3x_3 - 2x_4 + 2x_5 \geq 0 \\ -2x_2 + 2x_3 - x_4 - x_5 \geq 1 \end{cases}$$

五、(20 分) (答在试卷上的内容无效)

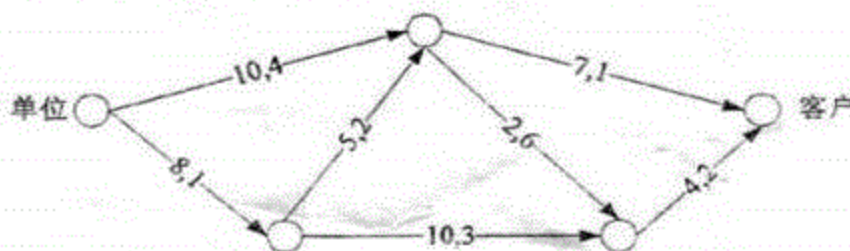
一科研组研制的某装置由3个部件串联构成, 装置的总可靠度等于每个部件的可靠度相乘。现距交付总体试验还有5个工作日, 根据分析, 对部件  $i$  再做  $x_i$  天的调试, 可使可靠度达到  $R_i(x_i)$ , 具体数值见表5。若同一工作日内只能对一个部件进行调试, 那么如何分配这5个工作日于各部件的调试, 使装置的总可靠度最大? 用动态规划方法求解。

表5

$x_i$	$R_1(x_1)$	$R_2(x_2)$	$R_3(x_3)$
0	0.88	0.82	0.90
1	0.90	0.85	0.92
2	0.92	0.90	0.95
3	0.93	0.93	0.97
4	0.94	0.94	0.98
5	0.95	0.96	0.99

六、(25 分, 共 4 小题) (答在试卷上的内容无效)

本单位有一批商品要运送给客户, 可能运送的路线如下图所示, 各路线运送能力和运送费用单价已标注在图上(路线运送能力, 运送费用单价), 应如何组织运送才能使该单位所花费的费用最少。





七、选择题 (15 分, 共 3 小题) (答在试卷上的内容无效)

1. 下列叙述中正确的有\_\_\_\_\_。

- A、如果线性规划问题存在最优解, 则最优解一定对应于可行域的一个顶点;
- B、单纯形法计算中, 如不按最小比值原则选取换出变量, 则在下一个解中至少有一个基变量的值为负;
- C、单纯形法计算中, 选取最大检验数  $\gamma_k$  对应的变量  $x_k$  作为换入变量, 将使目标函数值得到最快的增长;
- D、若  $x^{(1)}$ 、 $x^{(2)}$  分别是某一线性规划问题的最优解, 则  $x = \lambda_1 x^{(1)} + \lambda_2 x^{(2)}$  也是该线性规划问题的最优解, 其中  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$  为正的实数;
- E、对一个有  $n$  个变量、 $m$  个约束的标准形线性规划问题, 其可行域的顶点恰好为  $C_m^n$  个。

2. 求解整数规划常用的算法有\_\_\_\_\_, 求解 0-1 规划常用的算法有\_\_\_\_\_。求解指派问题常用的算法有\_\_\_\_\_。

- A、单纯形法      B、分枝定界法      C、割平面法
- D、完全枚举法      E、隐枚举法      F、匈牙利法      G、表上作业法

3. 动态规划方法是解决\_\_\_\_\_, 它是在明确\_\_\_\_\_条件的基础上, 建立\_\_\_\_\_, 最终应求出\_\_\_\_\_。

- A、动态问题      B、多阶段决策过程的问题
- C、阶段和阶段数      D、无后效性
- E、最优性原理      F、基本方程 (递推关系式)
- G、决策变量与允许决策集合      H、阶段指标与指标函数
- I、状态转移方程      J、逆序解法和顺序解法
- K、最优决策序列和最优目标值      L、状态与状态变量

## 2011西南交通大学经济管理学院853运筹学考研真题

# 西南交通大学 2011 年硕士研究生招生 入学考试试卷

试题代码: 853

试题名称: 运筹学

考试时间: 2011 年 1 月

考生请注意:

1. 本试题共 7 题, 共 2 页, 满分 150 分, 请认真检查;
2. 答题时, 直接将答题内容写在考场提供的答题纸上, 答在试卷上的内容无效;
3. 请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称;
4. 试卷不得拆开, 否则遗失后果自负。

1. (20 分) 用单纯形法求解下列线性规划问题

$$\min z = 2x_1 - 3x_2$$

$$x_1 + x_2 \leq 4$$

$$x_1 - x_2 \leq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

2. (20 分) 已知线性规划问题

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

$$x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 10$$

$$2x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 16$$

$$x_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, 3$$

的最优解为  $X = (6, 2, 0)^T$ , 求对偶问题的最优解。

3. (25 分) 在下面的不平衡问题中, 如果供应地  $i$  有一个单位未运出, 就要发生储存成本。假定在供应地 1, 2 和 3 的单位储存成本是 5, 4 和 3。又假定供应地 2 的供应量必须全部运出以便为一种新产品腾出地方来, 求最优解。

需求 \ 供应	1	2	3	供应量
1	1	2	1	20
2	0	4	5	40
3	2	3	3	30
需求量	30	20	20	



4. (20 分) 有 A、B、C 三种资源可用来生产甲、乙、丙三种产品。资源量、单位产品利润和单位产品资源消耗量见下表所示。由于不同产品的生产组织不同, 因而涉及的固定费用不同, 组织三种产品生产的固定费用也见下表。现在要求制定一个生产计划, 使总收益最大, 试建立数学模型 (不求解)。

单位产品 资源消耗量 资源	产品	甲	乙	丙	资源量
A		2	4	8	500
B		2	3	4	300
C		1	2	3	100
单件利润		4	5	6	
固定费用		100	150	200	

5. (25 分) 某公司有 5 个职位需要招聘新员工, 通过本人报名和筛选, 公司最后认为有 6 人都达到录取条件。这 6 人可胜任职位见表所示, 表中打  $\checkmark$  表示该生能胜任职位, 公司应招聘哪几位毕业生, 如何分配他们的工作。

职位 毕业生	A. 市场营销	B. 工程管理	C. 管理信息	D. 计算机	E. 企业管理
1	$\checkmark$	$\checkmark$			
2			$\checkmark$	$\checkmark$	
3		$\checkmark$			$\checkmark$
4	$\checkmark$				$\checkmark$
5		$\checkmark$	$\checkmark$		
6				$\checkmark$	$\checkmark$

6. (25 分) 某住宅建筑公司拟建甲、乙、丙三类住宅出售。已知甲类住宅楼每栋耗资 100 万元, 售价 200 万元; 乙类住宅楼每栋耗资 60 万元, 售价 110 万元; 丙类住宅楼每栋耗资 30 万元, 售价 70 万元; 由于市政当局的限制, 建造每类住宅楼不得多于三栋, 该公司可利用的资金为 350 万元。问应如何拟定建造计划, 方能使该公司的售房收入最大。用动态规划的方法求解。
7. (15 分) 试举例说明运筹学在日常工作与生活中的应用情况, 至少给出三个方面的应用。

## 2010西南交通大学经济管理学院853运筹学考研真题

试题代码: 853

西南交通大学 2010年硕士研究生招生考试

试题名称: 运筹学

考试时间: 2010年1月

考生请注意:

1. 本试题共七题, 共3页, 满分150分, 请认真检查。
2. 答题时, 直接将答题内容写在考场提供的答题纸上, 答在试卷上的内容无效;
3. 请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称;
4. 试卷不得拆开, 否则遗失后果自负。

一. (25分) 用单纯形法求解下述线性规划问题

$$\begin{aligned}\min z &= -3x_1 + x_2 + x_3 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 &\leq 11 \\ -4x_1 + x_2 + 2x_3 &\geq 3 \\ -2x_1 + x_3 &= 1 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0\end{aligned}$$

二. (25分) 设有三个化肥厂供应三个地区的农用化肥, 各化肥厂年产量、各地区年需求量及从各化肥厂到各地区的单位运价如表1所示, 试求最优方案。

表1

	地区1	地区2	地区3	产量
化肥厂1	16	13	22	50
化肥厂2	14	—	19	60
化肥厂3	—	20	23	40
最低需求量	70	0	30	
最高需求量	70	30	不限	

三. (20分) 给定下述两个线性规划问题

$$\min z = CX$$

$$\begin{cases} AX = b \\ X \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\min z = CX$$

$$\begin{cases} AX = \tilde{b} \\ X \geq 0 \end{cases} \quad (2)$$

1/3

若  $X^*, U^*$  分别为 (1) 及其对偶问题的最优解,  $\tilde{X}^*$  为 (2) 的最优解。证明

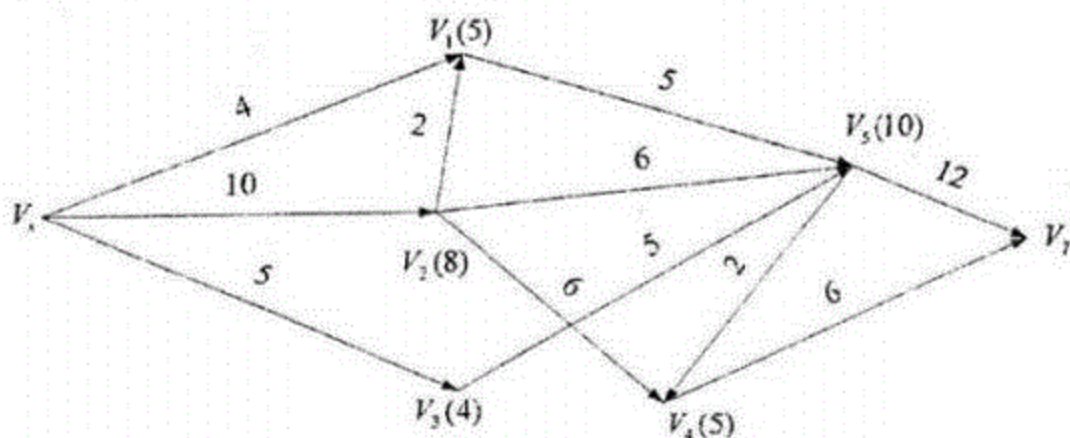
$$C(X^* - \tilde{X}^*) \leq U^*(b - \tilde{b})$$

四. (25分) 某电力公司预测明年用电需求将达到80亿度电, 且在5年内每年增加用电量20亿度。电力公司现有发电能力50亿度, 可供选择的新电站共有4个, 各电站的发电量、建设投资、年运行费如表2所示。请构造整数规划模型, 在满足电力需求前提下使电力公司五年内投入的建设投资和运行费用总和最小。

表2

	发电量(亿度)	建设投资(百万元)	年运行费(百万元)
电站1	70	200	15
电站2	50	160	8
电站3	60	180	13
电站4	40	140	6

五. (25分) 如下图所示, 网络各边都有容量限制, 顶点旁带括号的数字为各顶点的容量限制, 试作出一个与此等价的网络, 它只有边的容量而无顶点处的容量, 并求出起点  $V_s$  到终点  $V_t$  的最大流。



2/3

六. (20分) 某厂设计一种电子设备, 由三种元件D1,D2,D3串联组成, 已知这三种元件的价格和可靠性如表3所示。当每种元件增加并联的备用件时, 可使系统可靠性提高, 要求在设计中所使用元件的费用不超过200元, 试问应如何设计使设备的可靠性达到最大, 用动态规划方法求解。

表3

元件	单价 (元)	可靠性
D1	40	0.95
D2	35	0.8
D3	20	0.6

七. (10分) 对偶单纯形法与单纯形法的异同是什么?

## 2009西南交通大学经济管理学院853运筹学考研真题

# 西南交通大学 2009 年硕士研究生招生入学考试

## 试题名称：运筹学

考试时间：2009 年 1 月

考生请注意：

1. 本试题共 七 题，共 4 页，满分 150 分，请认真检查；
2. 答题时，直接将答题内容写在考场提供的答题纸上，答在试卷上的内容无效；
3. 请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称；
4. 试卷不得拆开，否则遗失后果自负。

一. (25 分) 已知一个求最大化的线性规划问题迭代到某一步的单纯形表如下：

$c_j$			$c$	$d$	1	0	2
$c_B$	$x_B$	$B^{-1}b$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
1	$x_3$	$b$	3	$a$	1	0	0
0	$x_4$	2	-1	-2	0	1	0
2	$x_5$	3	3	-1	0	0	1
$c_j - z_j$							

问： $a, b, c, d$  满足什么条件时

1. 原问题的解可行，对偶问题的解还可行；
2. 原问题的解是唯一不退化的最优解；
3. 原问题的解是最优解，但退化；
4. 原问题无界；
5. 原问题无解（不可行）；
6. 下一步迭代将以  $x_1$  替换基变量  $x_3$ 。

二. (30 分) 求解下述 LP 问题

$$\begin{cases} \max z = 2x_1 + x_2 - x_3 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 8 \\ -x_1 + x_2 - 2x_3 \leq 4 \\ x_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, 3 \end{cases}$$



在下述每一种情况下，进行灵敏度分析并求出最优解。

1.  $c_2$  变为 5;
2.  $b_2$  变为 6;
3.  $a_{23}$  变为 1;
4. 增加一个约束条件  $x_2 + x_3 \geq 2$ ;
5. 增加一个变量  $x_6$ ，系数为  $c_6 = 4$ ,  $P_6 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$

三. (25 分) 在下面的运输表中,  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 、 $A_4$  为供应点,  $B_1$ 、 $B_2$ 、 $B_3$ 、 $B_4$  为需求点, 小方格中的数字为运输成本, 目前已得到一个可行解,

	$B_1$		$B_2$		$B_3$		$B_4$		供应量
$A_1$	4	9	14	8		12		13	18
$A_2$		10		10	24	12		14	24
$A_3$	2	8		9	4	11		12	6
$A_4$		10		10	7	11	5	12	12
需求量	6		14		35		5		

1. 表中的解是否为基本可行解?
2. 表中的解是否为最优解?
3. 写出该运输问题的数学模型;
4. 求出其对偶问题的最优解;
5. 若费用系数  $C_{43}$  由 11 增至 14, 表中的解是否仍为最优解? 若不是, 则求出新的最优解。

四. (20 分) 一房地产开发商面临一个五年开发规划问题: 他目前已经得到三个房地产开发项目的许可, 然而由于资金和建设力量的限制, 必须确定一个最优的开发计划。三个房地产开发项目的数据如下:

项目	建设所需全部投资	建设需要时间年	每年所需建筑工人	建成后每年租金收益
A	3000 万元	1	150	150 万元
B	5000 万元	2	250	320 万元
C	5000 万元	3	200	500 万元



项目收益应在项目建成之后获得，即：若在第一年建设项目A，项目一年建成，则收益在第二年开始获得。建设时间超过一年的项目，其建设投资平均分摊在建设周期内，开发商面临的其他限制为：

1. 每年可用于建设的资金不能超过6000万元；
  2. 每年可以使用的建筑工人总数最多为500人；
  3. 由于项目管理上的原因，每年只能允许1个项目开工，同时施工建设的项目不能超过2项；
- 请构造一个满足上述约束限制，并使五年内租金收益最大的整数规划模型。

五. (15分) 10名研究生参加6门课程的考试，由于选修的课程不同，考试的门数也不一样。下表给出了每个研究生应参加考试的课程（打√的），规定考试在三天内进行，每天上下午各安排一门课，每个人每天最多考一门。又课程A必须安排在第一天上午考，课程F安排在最后一门，课程B只能安排在下午考，试列出一张满足上述要求的考试日程表。

研究生	课程	A	B	C	D	E	F
1		√	√		√		
2		√		√			
3		√					√
4			√			√	√
5		√		√	√		
6				√		√	
7				√		√	√
8			√		√		
9		√	√				√
10		√		√			√

六. (20分) 用动态规划方法求解下列问题：

$$\begin{aligned} \max z &= 4x_1 + 9x_2 + 4x_3^2 \\ \begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 \leq 10 \\ x_j \geq 0 \text{ 且为整数, } j=1,2,3 \end{cases} \end{aligned}$$

七. (15分) 请从下面每个小题中选出一个正确的答案 (每小题3分)

1. 设  $x$  是一个线性规划问题的基本可行解, 如果其中一个分量  $x_j > 0$ , 则: ( )

A 无论解是否退化,  $x_j$  一定是一个基变量;

B 只有解不退化时,  $x_j$  才是一个基变量;

C 只有解退化时,  $x_j$  是一个基变量;

D  $x_j$  是非基变量。

2. 已知某一求极大值的线性规划的最优目标函数值, 如果加入一个新约束, ( )

A 只有新约束是大于等于约束时, 最优目标函数值会下降;

B 只有新约束是小于等于约束时, 最优目标函数值会下降;

C 无论加入什么样的约束, 最优目标函数值不会上升;

D 无论加入什么样的约束, 最优目标函数值不会下降。

3. 已知一运输问题, 并已经求得该问题的最优解, 以下几种对该问题参数的修改, 哪一种修改一定不会改变当前的最优解 ( )

A 所有的费用系数都加10;

B 所有的费用系数都乘10;

C 所有供应量和需求量都加10;

D 所有供应量和需求量都乘10。

4. 对一个求目标函数最大的混合整数规划问题, 以下命题中不正确的是 ( )

A 其线性规划松弛问题的最优解可能是该整数规划问题的最优解;

B 该问题可行解的个数是有限个;

C 任一可行解的目标函数值不可能大于其线性规划松弛问题的目标函数值;

D 该问题可行解中可能存在不取整数值的变量。

5. 以下关于网络计划方法的命题中, 正确的是 ( )

A 关键路径法的实质是求网络图中耗时最长的路径;

B 网络计划网络图中不可能有多于一条的关键路径;

C 网络计划方法中引入的虚拟活动不可能位于关键路径上;

D 减少非关键路径上活动的完成时间可以减少项目完成时间。

## 2008西南交通大学经济管理学院853运筹学考研真题

# 西南交通大学 2008 年硕士研究生招生入学考试

## 试题名称：运筹学

考试时间：2008 年 1 月

考生请注意：

1. 本试题共 七 题，共 3 页，满分 150 分，请认真检查；
2. 答题时，直接将答题内容写在考场提供的答题纸上，答在试卷上的内容无效；
3. 请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称；
4. 试卷不得拆开，否则遗失后果自负。

一、(25分) 东方公司是一家生产番茄酱的公司，番茄酱将先运至仓库，再由仓库运至客户。该公司有五个工厂、三个仓库、四家客户，这些工厂和仓库的年固定成本如表1所示，从各工厂至仓库的运费与各工厂的生产能力如表2所示，从各仓库至各客户的运费与各客户的需求量如表3所示，假定各仓库的库存政策为“零库存”。公司要设计一种番茄酱分配系统，在满足需求的前提下，确定使用哪些工厂与仓库进行番茄酱的生产与分配，以使得总成本最小。试建立数学模型。

表 1 工厂与仓库的固定成本

单位	工厂 1	工厂 2	工厂 3	工厂 4	工厂 5	仓库 1	仓库 2	仓库 3
年固定成本(元)	35000	45000	40000	42000	40000	40000	20000	60000

表 2 各工厂运至仓库的运输成本与生产能力

起点 \ 终点	运输成本 (元/箱)			生产能力(箱)
	仓库 1	仓库 2	仓库 3	
工厂 1	800	1000	1200	300
工厂 2	700	500	700	200
工厂 3	800	600	500	300
工厂 4	500	600	700	200
工厂 5	700	600	500	400

表 3 从仓库运至客户的运输成本和各客户需求量

起点 \ 终点	运输成本 (元/箱)			
	客户 1	客户 2	客户 3	客户 4
仓库 1	40	80	90	50
仓库 2	70	40	60	80
仓库 3	80	30	50	60
需求量 (箱)	200	300	150	250



二. (20分) 用对偶单纯形法求解下列线性规划问题:

$$\begin{aligned} \max z &= 2x_1 + x_2 \\ \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_2 + x_3 \leq 5 \\ 4x_2 + 6x_3 \geq 9 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

三. (25分) 某公司有两个工厂 A、B, 均生产同一产品。A、B 的生产能力分别为 1000 和 2000。合同规定向甲地供货 500, 向乙地供货 1800, 其余的产品乙地、丙地、丁地均想要。每单位产品销往各地的费用如表 4 所示, 试用表上作业法求最优解。

表 4 单位产品的运输费用

工厂 \ 销地	费用			
	甲	乙	丙	丁
A	5	8	6	6
B	6	5	5	4

四. (20分) 六项任务由四个工厂担任, 每个工厂可担任一至两项任务, 并知各个工厂担任各项任务的费用如下, 问应如何分配任务, 使总费用最少。

$$\begin{pmatrix} 3 & 7 & 3 & 6 & 5 & 5 \\ 6 & 1 & 8 & 4 & 2 & 7 \\ 2 & 7 & 5 & 3 & 4 & 6 \\ 6 & 4 & 8 & 7 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

五. (25分) A 公司获悉它的一个竞争对手计划将把一种很有销售潜力的新产品投放市场, A 公司也一直在制造一种类似的产品, 并计划在 20 个月后投放市场, A 公司希望迅速推出产品去参与竞争, 每个阶段的实施水平可以从正常水平提高为优先水平或应急水平, 使之能够加速完成, 而且最后三个阶段中都可以考虑提高实施水平, 这四个阶段可以拨款 3000 万元, 四个阶段的时间如表 5 所示, 四个阶段的成本如表 6 所示, 试用图论方法求最优方案。

# 原创力文档

表 5 四个阶段的时间

水平	剩下的研究	研制	制造系统设计	开始生产和分销
正常	3 个月	—	—	—
优先	4 个月	3 个月	5 个月	2 个月
应急	2 个月	2 个月	3 个月	1 个月

表 6 四个阶段的成本

水平	剩下的研究	研制	制造系统设计	开始生产和分销
正常	300 万元	—	—	—
优先	600 万元	600 万元	900 万元	300 万元
应急	900 万元	900 万元	1200 万元	600 万元

六. (25 分) 某厂正在进行 A, B, C 三种产品的试制, 估计其试制成功的概率分别为 0.5, 0.4, 0.3, 厂领导决定再增拨 3 万元研制费, 以提高新产品试制成功的概率。据估计, 增加研制费后试制成功的概率如下表所示。试将研制费分配给各新产品试制项目, 使三种新产品均试制成功的概率最大, 用动态规划方法求解。

增加研制费 数额 (万元)	新 产 品		
	A	B	C
0	0.5	0.4	0.3
1	0.6	0.5	0.4
2	0.75	0.7	0.66
3	0.85	0.9	0.8

七. (10 分) 下列叙述中正确的是 ( )

1. 单纯形法计算中, 如不按最小比值原则选取出基变量, 则在下一个解中至少有一个基变量的值为负;
2. 已知  $y_i^*$  为线性规划的对偶问题的最优解, 若  $y_i^* > 0$ , 说明在最优生产计划中第  $i$  种资源已经完全耗尽;
3. 按最小元素法给出的初始基可行解, 从每一空格出发可以找出而且仅能找出惟一的闭回路;
4. 动态规划的最优性原理保证了从某一状态开始的未来决策独立于先前已做出的决策;
5. 网络最大流问题可归结为求解一个线性规划模型。

# 原创力文档

max.book118.com

预览与源文档一致, 下载高清无水印

共 3 页 第 3 页

## 2007西南交通大学经济管理学院453运筹学考研真题

# 西南交通大学2007年硕士研究生入学考试试卷

试题代码: 453

试题名称: 运筹学

考生注意:

1. 本试题共 七 题, 共 2 页, 请考生认真检查;
2. 请务必将答案写在答卷纸上, 写在试卷上的答案无效。

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								
签字								

一. 某厂在今后四个月内需租用仓库堆存货物, 已知各月所需的仓库面积数, 又知当租借合同期限越长时, 场地租借费用享受的折扣优待越大, 有关数据如表1所示。租借仓库的合同每月初都可办理, 每份合同应具体说明租借的场地面积数和租借期限。工厂在任何一个月初办理签约时, 可签一份, 也可同时签若干份租借场地面积数和租借期限不同的合同。为使所付的场地总租借费用最少, 试建立线性规划模型。(25分)

表 1

月 份	1	2	3	4	合同租借期限	1个月	2个月	3个月	4个月
所需仓库面积(百米 <sup>2</sup> )	15	10	20	12	租借费用(元/百米 <sup>2</sup> )	2800	4500	6000	7300

二. 设  $b_i \geq 0, i=1, \dots, m, c_j \geq 0, j=m+1, \dots, n$ , 写出下面的LP问题的对偶问题, 证明其有最优解, 并找出对偶问题的这一最优解。(20分)

$$\begin{cases} \min z = \sum_{j=m+1}^n c_j x_j \\ x_i + \sum_{j=m+1}^n a_{ij} x_j = b_i & i=1, \dots, m \\ x_j \geq 0 & j=1, \dots, n \end{cases}$$

三. 某公司的营销经理将要主持召开一年一度的由营销区域经理以及销售人员参加的销售协商会议。为了更好地安排这次会议, 他雇佣了四个临时工(张、王、李、刘), 每一个人负责完成下面的一项任务: 1. 书面陈述的文字处理; 2. 制作口头和书面陈述的电脑图; 3. 会议材料的准备; 4. 处理与会者的提前和当场注册报名。虽然这四个临时工都有完成这四项任务所需的基本能力, 但是在他们完成每一项任务时所表现出来的有效程度是有很大的差异的。表2显示了每一个人完成每一项任务所用的时间(单位: 小时)。最右一列给出了以每个人能力为基础的小时薪水。试问营销经理应该将哪一项任务指派给哪一个人, 才能使总成本最小?(20分)

试题代码: 453

共2页 第1页





表2 塞尔默公司问题中的有关数据

	文字处理	制作电脑图	材料准备	记录	每小时薪水
张	35	41	27	40	24
王	47	45	32	51	22
李	39	56	36	43	23
刘	32	51	25	46	25

四. 下表所示的运输问题中, 若产地 $A_1$ 有一个单位物资未运出, 则将发生储存费用。假定 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 产地的单位物资储存费用分别为5, 4和3。又假定产地 $A_2$ 的物资至少运出38个单位, 产地 $A_3$ 的物资至少运出27个单位, 试求最优解。(25分)

$A_i \setminus B_j$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$a_i$
$A_1$	1	2	2	20
$A_2$	1	4	5	40
$A_3$	2	3	3	30
$b_j$	30	20	20	

五. 用动态规划方法求解下列问题 (25分)

$$\begin{cases} \max z = 4x_1 + 9x_2 + 4x_3^2 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 \leq 10 \\ x_j \geq 0, \text{且为整数 } j = 1, 2, 3 \end{cases}$$

六. 在高中毕业典礼上, 莎拉的父母给了她21000美元的汽车基金帮助她购买并保养一辆使用了三年的二手车, 以供她上大学使用。由于开车费和维护费随着汽车的老化而飞速上涨, 所以莎拉的父母告诉她在接下来的三个夏天里, 她也可以一次或几次折价将她的汽车置换为其他使用了三年的二手车。问题: 什么时候莎拉应该折价卖掉她的汽车? (20分)

表3 二手车的数据

购买价格	拥有年份的开车和保养的费用(美元)				最后一年出卖的价值(美元)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
12000	2000	3000	4500	6500	8500	6500	4500	3000

七. 下列叙述中正确的是 ( ) (15分)

- A. 线性规划问题的每一个基解对应可行域的一个顶点;
- B. 任何线性规划问题存在并具有唯一的对偶问题;
- C. 运输问题是一种特殊的线性规划模型, 因而求解结果也可能出现下列四种情况之一: 有唯一最优解, 有无穷多最优解, 无界解, 无可行解;
- D. 匈牙利法只能用于求解平衡分配问题;
- E. 在动态规划模型中, 问题的阶段数等于问题中的子问题的数目。

试题代码: 453 共2页 第2页

## 2006西南交通大学经济管理学院453运筹学考研真题

# 西南交通大学 2006 年硕士研究生入学考试试卷

试题代码: 453

试题名称: 运筹学

考生注意:

1. 本试题共 七 题, 共 3 页, 请考生认真检查;
2. 请务必将答案写在答卷纸上, 写在试卷上的答案无效。

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								
签字								

一. 塞维特公司经营一个回收中心, 专门从事四种固体废弃物的回收, 并将回收物处理、混合成为可销售的产品。根据混合时各种材料的比例, 可将该产品分成不同的等级 (参照表 1)。尽管在混合各种等级产品时允许一定的机动性, 但每一等级产品中各种材料的最大值和最小值都必须符合下面质量标准的规定。在两种较高等级的产品中, 有一种特定材料的比例是固定的, 这些规定与混合的成本以及每一等级产品的售价都在表 1 中给出。(25 分)

表 1 塞维特公司产品数据 (单位: 元)

等级	规格说明	每 kg 的混合成本	每 kg 的售价
A	材料 1: 不超过总量的 30% 材料 2: 不少于总量的 40% 材料 3: 不超过总量的 50% 材料 4: 总量的 20%	3.00	8.50
B	材料 1: 不超过总量的 50% 材料 2: 不少于总量的 10% 材料 4: 总量的 10%	2.50	7.00
C	材料 1: 不超过总量的 70%	2.00	5.50

回收中心可以从一些渠道定期收集到所需的固体废弃物, 因此, 可以获得维持稳定作业的处理量。表 2 给出了回收中心每周可以收集到每种材料的数量以及处理成本。

表 2 塞维特公司固体废弃物的有关数据

材料	每周可获得的数量 (kg)	每 kg 处理成本 (元)	附加约束
1	3000	3.00	1. 对于每种材料, 每周必须至少收集并处理一半以上数量 2. 每周有 30000 元可用于处理这些材料
2	2000	6.00	
3	4000	4.00	
4	1000	5.00	

管理层决定在表 1 和表 2 所列的约束之内, 有效地将各种材料分配到各等级的产品中去, 以实现每周的总利润最大, 试建立数学模型。

二. 求解 LP 问题 (30 分)

$$\begin{cases} \min z = 3x_1 + 4x_2 + 6x_3 + 7x_4 + x_5 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 + 6x_4 - 5x_5 - x_6 = 6 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 + 2x_5 - x_7 = 3 \\ x_j \geq 0, j=1, \dots, 7 \end{cases}$$

在下述每一种情况下, 进行灵敏度分析并求出最优解:

1.  $c_4$  由 7 变为 5;
2.  $b$  由  $\begin{pmatrix} 6 \\ 3 \end{pmatrix}$  变为  $\begin{pmatrix} 5 \\ 6 \end{pmatrix}$ ;
3. 增加新的不等式约束  $x_2 - x_4 + x_5 \leq 4$ ;

三. 已知某运输问题的产销平衡表与单位运价表如下表所示,  $B_2$  地区需要的 115 单位必须满足, 试确定最优调拨方案。(20 分)

$A_i \backslash B_j$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	产量
$A_1$	10	15	20	20	40	50
$A_2$	20	40	15	30	30	100
$A_3$	30	35	40	55	25	130
销量	25	115	60	30	70	

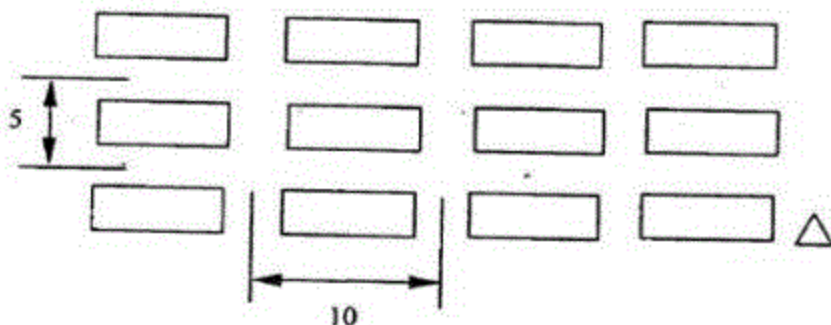
四. 用隐枚举法求解下列 0-1 规划问题 (20 分)

$$\begin{cases} \max z = 8x_1 + 2x_2 - 4x_3 - 7x_4 - 5x_5 \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 \leq 4 \\ 5x_1 + 3x_2 - 2x_3 - x_4 + x_5 \leq 4 \\ x_j = 0 \text{ 或 } 1 \quad (j=1, \dots, 5) \end{cases}$$

五. 某工厂新添 100 台设备, 打算生产 A、B 两种产品, 如果生产产品 A, 每台设备每年可收入 5 万元, 但损坏率达 60%; 如果生产产品 B, 每台设备每年仅收入 3 万元, 而损坏率为 30%。不考虑三年后设备的完好情况, 试问应如何安排每年的生产, 使三年的总收入最大, 用动态规划的方法求解。(25 分)



六. 某车站货场的货位及其货运员办公室（用 $\triangle$ 表示）布置如下图所示。试为货运员设计一条巡视路线，以保证对每个货位的货物四周进行检查，并要求行走的路程为最短，计算该线路巡视一次的路程。（20 分）



七. 下列叙述中正确的是（ ）（10 分）

1. 单纯形法计算中，选取最大正检验数 $\sigma_i$ 对应的变量 $x_i$ 作为基变量，将使目标函数值得到最快的增长；
2. 若某种资源的影子价格等于 $k$ ，在其他条件不变的情况下，当该种资源增加 5 个单位时，相应的目标函数值将增大 $5k$ ；
3. 当所有产地的产量和销地的销量均为整数时，运输问题的最优解也为整数值；
4. 假如一个线性规划问题含有 5 个变量和 3 个约束，则用动态规划方法求解时将划分为 3 个阶段，每个阶段的状态将由一个 5 维的向量组成。

试题完]

## 2005西南交通大学经济管理学院453运筹学考研真题

# 西南交通大学 2005 年硕士研究生入学考试试卷

试题代码: 453

试题名称: 运筹学

考生注意:

1. 本试题共 七 题, 共 2 页, 请考生认真检查;
2. 请务必将答案写在答卷纸上, 写在试卷上的答案无效。

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								
签字								

一. 已知表 1 为某线性规划的单纯形初始解表, 试完成解的全过程, 并输出最优解 ( $X^*, \max Z=Z^*$ ; 对偶问题的解  $Y^*, \min W=W^*$ )。 (20 分)

表 1 单纯形计算表

$c_j$	6	14	0	0	0	解	比值
$C_B$ $X_B$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$B^{-1}b$	$\theta_i$
	1/2	2	1	0	0	24	
	1	2	0	1	0	60	
	2	3	0	0	1	30	
$c_j - z_j$			0	0	0	$Z_0 =$	

二. 已知线性规划问题 (20 分)

$$\begin{cases} \max z = 3x_1 + 2x_2 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 14 \\ x_1 - x_2 \leq 3 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

1. 写出它的对偶问题;
2. 应用对偶理论证明原问题和对偶问题都有最优解。

三. 试述线性规划问题中基解、可行基解与最优解之间的关系。 (15 分)

四. 北方飞机制造公司要为未来 4 个月飞机喷气发动机的生产制定计划。计划安装量, 正常时间、加班时间内每月的最大生产能力, 正常时间、加班时间内单位生产成本如表 2 所示, 求最优解。 (25 分)



表 2

月份	计划安装量	正常时间最大产量	加班时间最大产量	正常时间单位生产成本	加班时间单位生产成本	单位生产成本
1	10	20	10	1.08	1.10	0.015
2	15	30	15	1.11	1.12	0.015
3	25	25	10	1.10	1.11	0.015
4	20	5	10	1.13	1.15	

五. 考虑把四道工序分配到四台机床上的问题, 分配成本如下表所示。已知工序一不能分配到机床丙上, 工序三又不能分配到机床丁上, 求最优分配方案。(20分)

成本		机 床			
		甲	乙	丙	丁
工 序	一	5	5	—	2
	二	7	4	2	3
	三	9	3	5	—
	四	7	2	6	7

六. 一种电气产品由三个电子元件串联构成, 一个元件的故障将使整个产品发生故障, 产品的可靠性可以用在每个元件上装上并联的(备用的)单位来改进。现有总资本 10 千元, 已知元件  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  配备  $d_i$  个并联单位( $d_i=1,2,3$ )后的可靠性和成本资料如下表。现在对元件  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  确定  $d_i$ , 使得不超过总资本的条件下, 系统的可靠性达到最大。(25分)

$d_i$ \ $A_i$	$A_1$		$A_2$		$A_3$	
	可靠性	成本(千元)	可靠性	成本(千元)	可靠性	成本(千元)
1	0.5	2	0.7	3	0.6	1
2	0.7	4	0.8	5	0.8	2
3	0.9	5	0.9	6	0.9	3

七. 某地区有 3 个城镇, 各城镇每天产生的垃圾运往该地区的 4 个垃圾处理场处理。现考虑各城镇到各处理场的道路对各城镇垃圾外运的影响, 假设各城镇每日产生的垃圾量、各处理场的日处理能力及各条道路(可供运垃圾部分)的容量(其中容量为 0 者表示无此直接道路)如表所示, 试用网络流方法分析目前的道路状况能否使所有垃圾都运到处理场得到处理, 如果不能, 应首先拓宽哪条路。(25分)

处理场 城镇	1	2	3	4	垃圾量
1	30	20	10	0	50
2	0	0	20	40	70
3	50	40	20	30	80
处理量	60	40	90	30	

## 2004西南交通大学经济管理学院453运筹学考研真题

试题代码：453

西南交通大学 2004 年硕士研究生招生考试试卷

试题名称：运筹学

1. 本试题共六题，共 2 页，请考生认真检查；
2. 请务必将答案写在答卷纸上，写在试卷上的答案无效。

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							
签字							

- 一. 有一艘货轮，分前、中、后三个舱位，它们的容积与最大允许载重量如表 1 所示。现有三种货物待运，已知有关数据列于表 2 中，为了航运安全，要求前、中、后舱在实际载重量上大体保持各舱最大允许载重量的比例关系。具体要求前、后舱分别与中舱之间载重量比例上偏差不超过 15%，前、后舱之间不超过 10%。问该货轮应装载 A、B、C 各多少件，运费收入为最大？试建立这个问题的线性规划模型。

表 1

	前舱	中舱	后舱
最大允许载重量(t)	2000	3000	1500
容积(m <sup>3</sup> )	4000	5400	1500

表 2

商品	数量(件)	每件体积(m <sup>3</sup> /件)	每件重量(t/件)	运价(元/件)
A	600	10	8	1000
B	1000	5	6	700
C	800	7	5	600

- 二. 给定下述两个线性规划问题

$$\begin{aligned}
 & \min z = CX \\
 (1) \quad & \begin{cases} AX = b \\ X \geq 0 \end{cases}
 \end{aligned}
 \quad
 \begin{aligned}
 & \min z = CX \\
 (2) \quad & \begin{cases} AX = \tilde{b} \\ X \geq 0 \end{cases}
 \end{aligned}$$

若  $X^*$ ,  $U^*$  分别为 (1) 及其对偶问题的最优解,  $\tilde{X}^*$  为 (2) 的最优解。

证明

$$C(X^* - \tilde{X}^*) \leq U^*(b - \tilde{b})$$

- 三. 有三个产地  $A_1, A_2, A_3$  和三个销地  $B_1, B_2, B_3$ , 各产地至各销地的单位运价见下表, 各销地的需求量分别为 10, 4, 6 个单位。由于客观条件的限制和销售需要, 产地  $A_1$  至少要发出 6 个单位的产品, 最多只能生产 11 个单位,  $A_1$  必须发出 7 个单位,  $A_3$  至少要发出 4 个单位, 求最优方案。

供 \ 销	$B_1$	$B_2$	$B_3$	产量
$A_1$	2	4	3	$6 \leq a_1 \leq 11$
$A_2$	1	5	6	7
$A_3$	3	2	4	$a_3 \geq 4$
销量	10	4	6	

- 四. 用隐枚举法求解下列 0-1 规划问题

$$\begin{cases} \max z = 8x_1 + 2x_2 - 4x_3 - 7x_4 - 5x_5 \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 \leq 4 \\ 5x_1 + 3x_2 - 2x_3 - x_4 + x_5 \leq 4 \\ x_j = 0 \text{ 或 } 1 \quad (j=1, \dots, 5) \end{cases}$$

- 五. 用动态规划方法求下述问题的最优解:

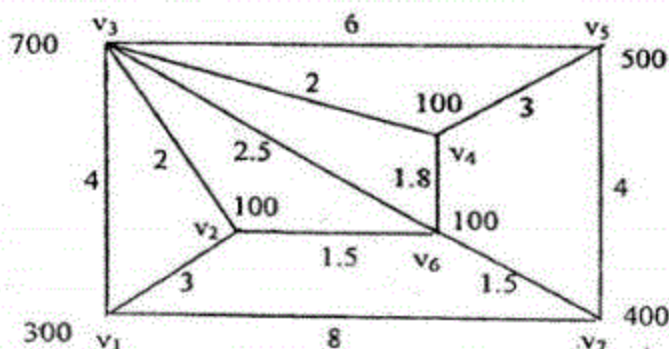
$$\max z = x_1 x_2 x_3 x_4$$

$$2x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 11$$

$$x_j \geq 0 \quad \text{为整数} \quad j=1, 2, 3, 4$$

- 六. 已知七个村镇之间的交通线路如下图所示, 点旁的数字为每个村的粮食产量, 边旁的数字为两村间的路长。现要为这七个村建一个文化馆和一个粮库, 试问:

- (1) 文化馆应建在何处, 使各村距其都较近。
- (2) 粮库应建在何处, 使总运输量为最小。



## 2003西南交通大学经济管理学院453运筹学考研真题

西南交通大学 2003 年硕士研究生招生考试

运筹学 试题

考试时间：2003 年 1 月

考生请注意：

1. 本试题共七题，共 3 页，考生请认真检查；
2. 答题时，直接将答题内容写在指定的答卷纸上。

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								
签字								

一、用单纯形法求解下列线性规划问题，并写出所有最优解的表达式

$$\begin{cases} \max z = 10x_1 + 5x_2 + 5x_3 \\ 3x_1 + 4x_2 + 9x_3 \leq 9 \\ 5x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 8 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

二、已知线性规划问题

$$\begin{cases} \max z = 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 \geq 2 \\ -2x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 \leq -3 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4 \end{cases}$$

1. 写出其对偶问题；
2. 用图解法求对偶问题的解；
3. 利用对偶定理求原问题的解。

三、某工厂与客户签订合同，当月起连续三个月每月末向客户提供某种产品。该厂三个月的生产能力、单位产品生产成本及客户需求见下表。已知单位产品每积压一个月需支付存储费 2 元。在签定合同时，工厂有该产品的库存量 5 个，工厂希望在第三个月末完成合同后还能存储该产品 10 个。问工厂应如何安排生产计划，使在满足上述条件的情况下，总的费用最小？用表上作业法求解。

月份	正常生产能力	加班生产能力	需求量	单位产品正常生产成本	单位产品加班生产成本
1	30	15	30	50	55
2	40	15	30	60	65
3	20	10	30	55	62



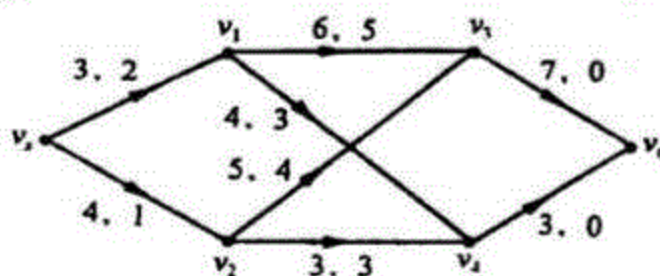
- 四. 从甲、乙、丙、丁、戊五人中挑选四人去完成四份工作, 已知每人完成各项工作的效率如下表所示。规定每项工作只能由一个人去单独完成, 每个人最多承担一项工作, 要求甲必须保证分配到工作, 试确定最优分配方案。

人员 \ 工作	甲	乙	丙	丁	戊
1	10	2	3	15	9
2	5	10	15	2	4
3	15	5	14	7	15
4	20	15	13	6	8

- 五. 用动态规划方法求解下列问题

$$\begin{cases} \max z = x_1(1-x_2)x_3 \\ x_1 - x_2 + x_3 \leq 1 \\ x_j \geq 0 \quad j=1,2,3 \end{cases}$$

- 六. 求下图所示网络的流值为 6 的最小费用流(图中数字表示容量和单位费用)。



- 七. 选择题:

- 1 下列叙述中正确的有\_\_\_\_\_。
- A、如果线性规划问题存在最优解, 则最优解一定对应于可行域的一个顶点;
  - B、单纯形法计算中, 如不按最小比值原则选取换出变量, 则在下一个解中至少有一个基变量的值为负;
  - C、单纯形法计算中, 选取最大检验数  $\gamma_k$  对应的变量  $x_k$  作为换入变量, 将使目标函数值得到最快的增长;
  - D、若  $x^{(1)}$ 、 $x^{(2)}$  分别是某一线性规划问题的最优解,  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$  为正的实数, 则  $x = \lambda_1 x^{(1)} + \lambda_2 x^{(2)}$  也是该线性规划问题的最优解;
  - E、对一个有  $n$  个变量、 $m$  个约束的标准形线性规划问题, 其可行域的顶点恰好为  $C_m^n$  个。

## 2002西南交通大学经济管理学院453运筹学考研真题

# 西南交通大学 2002 年硕士研究生招生入学考试

## 运筹学 试题

考试时间：2002 年 1 月

考生请注意：

- 1、本试题共 6 题，共 12 页，考生请认真检查；
- 2、答题时，直接将答题内容写在试题卷上；
- 3、本试题不得拆开，拆开后遗失后果自负。

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分
得分										
签字										

### 一、给定线性规划

$$\begin{cases} \max z = x_1 \\ 2x_1 + x_2 \leq a \\ -x_1 + 2x_2 \leq -2 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

讨论  $a$  取何值时，线性规划有可行解，并求最优解和最优值。

二、设一线性规划问题为

$$\begin{cases} \max z = 2x_1 - 7x_2 + x_3 \\ x_1 + x_2 + x_3 \leq 6 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ x_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3 \end{cases}$$

其最优单纯形表为

$c_j$		2	-7	1	0	0	b
$C_B$	$X_B$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	
2	$x_1$	1	1	1	1	0	6
0	$x_5$	0	3	1	1	1	10
$c_j - z_j$		0	-9	-1	-2	0	

在下述每一种情况下,进行灵敏度分析并求出最优解.

1. 目标函数变为  $\max z = 2x_1 + 3x_2 + x_3$

2. 约束条件右端项由  $\begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$  变为  $\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$

3. 增加一个约束条件  $-x_1 + 2x_3 \geq 2$

三、在下面的运输问题中，假定对销地 1,2 和 3 未满足需求量的单位惩罚成本是 5,3 和 2，求最优解。

产 \ 销	1	2	3	$a_i$
1	5	1	7	10
2	6	4	6	80
3	3	2	5	15
$b_j$	75	20	50	

四、现有 3 辆卡车需要调到 3 个不同的目的地，各辆卡车的运行成本如下表，试求使总成本最低的调运方案。

成本 车辆	目的地	$v_1$	$v_2$	$v_3$
	A	46	62	39
	B	24	31	49
	C	29	38	56



五、某住宅建筑公司拟建甲、乙、丙三类住宅出售。已知甲类住宅楼每栋耗资 100 万元，售价 200 万元；乙类住宅楼每栋耗资 60 万元，售价 110 万元；丙类住宅楼每栋耗资 30 万元，售价 70 万元；由于市政当局的限制，建造每类住宅楼不得多于三栋，该公司可利用的资金为 350 万元。问应如何拟定建造计划，方能使该公司的售房收入最大。

## 2001西南交通大学经济管理学院453运筹学考研真题

# 西南交通大学 2001 年硕士研究生招生入学考试

运筹学

试题

考生请注意:

1. 本试题共六题, 共 12 页, 考生请认真检查;
2. 答题时, 直接将答题内容写在试题和由我校提供的答题纸上;
3. 本试题不得拆开, 拆开后遗失后果自负。

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九		总分
得分											
签字											

一、某工厂制造三种产品 A、B、C, 生产所需的劳动力和原材料及所得利润见下表:

产品	A	B	C
生产单位产品所需劳动力 (工时)	6	3	5
生产单位产品所需原材料 (公斤)	3	4	5
单位产品利润 (元)	3	1	5

工厂只能保证供应 30 公斤原材料, 能利用的劳动力为 45 工时。试确定总利润为最大的生产计划。

$$\text{二、Max } Z_1 = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

$$\text{s.t. } \begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i & (i=1, 2, \dots, m) \\ x_j \geq 0 & (j=1, 2, \dots, n) \end{cases} \quad (\text{LP}_1)$$

$$\text{Max } Z_2 = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

$$\text{s.t. } \begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i + k_i & (i=1, 2, \dots, m) \\ x_j \geq 0 & (j=1, 2, \dots, n) \end{cases} \quad (\text{LP}_2)$$

已知  $(\text{LP}_1)$  的最优值为  $Z_1^*$ ,  $(y_1^*, y_2^*, \dots, y_m^*)$  为  $(\text{LP}_1)$  对偶问题的最优解,  $(\text{LP}_2)$  的最优值为  $Z_2^*$ 。

$$\text{求证: } Z_2^* \leq Z_1^* + \sum_{i=1}^m k_i y_i^* .$$

三、某造船厂根据合同要从当年起连续三年末各提供三条规格型号相同的大型客货轮。已知该厂这三年内生产大型客货轮的能力及每艘客货轮的成本如下表所示：

年度	正常生产时间内可完成的客货轮数	加班生产时间内可完成的客货轮数	正常生产时每艘成本(万元)
1	2	3	500
2	4	2	600
3	1	3	550

已知加班生产时，每艘客货轮成本比正常生产时高出 70 万元，又知道造出来的客货轮如当年不交货，每艘每积压一年造成积压损失 40 万元。在签订合同时，该厂已积压了两艘未交货的客货轮，而该厂希望在第三年末完成合同后还能储存一艘备用。问该厂应如何安排每年客货轮的生产量，在满足上述各要求的情况下，总的生产费用为最少？

四、某工厂在一年进行了 A、B、C 三种新产品试制，由于资金不足，估计在年内这三种新产品研制不成功的概率为 0.4、0.6、0.8，因而都研制不成功的概率为  $0.4 \times 0.6 \times 0.8 = 0.192$ 。为了促进三种新产品的研制，决定增拨 2 万元的研制费，并要资金集中使用，以万元为单位进行分配。其增拨研制费与新产品不成功的概率如下表所示。试问如何分配费用，使这三种新产品都研制不成功的概率为最小。

研制费 S	新产品	不成功概率		
		A	B	C
0		0.40	0.60	0.80
1		0.20	0.40	0.50
2		0.15	0.20	0.30

五、已知整数线性规划问题 (10分)

$$\max z = x_1 + x_2$$

$$-x_1 + x_2 \leq 1$$

$$3x_1 + x_2 \leq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0 \text{ 且为整数}$$

的松弛问题的最优单纯形表如下，试用割平面法求该整数线性规划问题的最优解。

		$c_j$	1	1	0	0	$b_i$
$C_{Bi}$	$X_{Bi}$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$		
1	$x_2$	0	1	3/4	1/4		7/4
1	$x_1$	1	0	-1/4	1/4		3/4
	$y_j$	0	0	-1/2	-1/2		-5/2

六、要从二个仓库  $x_1, x_2$  运送某种商品到三个市场  $y_1, y_2$  和  $y_3$ 。仓库  $x_1$  和  $x_2$  的供应量分别为 20 和 45 件，市场  $y_1, y_2$  和  $y_3$  的需求量分别为 15、30 和 10 件。下表给出了各仓库到各市场运输线路上的最大运货量。

	$y_1$	$y_2$	$y_3$
$x_1$	15	25	-
$x_2$	20	5	15

表中“-”表示无此运送路线。问利用现有的供应渠道，能否满足市场需要？试用网络的方法求解。

## 2000西南交通大学经济管理学院433运筹学考研真题

# 西南交通大学 2000 年研究生入学考试

## 运筹学试题

(不必抄题, 但必须写明题号, 试题共 七 大题)

一、下表中给出某极大化线性规划问题的单纯形表, 表中无人工变量。问表中各系数在什么范围内取值时, 以下结论成立 (15 分)

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	
$x_3$	4	$a_2$	1	0	$a_3$	0	d
$x_4$	-1	-5	0	1	-1	0	2
$x_6$	$a_1$	-3	0	0	-4	1	3
$c_j - z_j$	$c_1$	$c_2$	0	0	-3	0	

- 表中解为唯一最优解;
- 表中解为最优解, 且存在多个基最优解;
- 表中解非最优解, 下一步迭代将以  $x_1$  替换基变量  $x_6$ ;
- 该线性规划问题具有无界解。

二、设一线性规划问题为 (20 分)

$$\begin{cases} \max z = 2x_1 + 7x_2 - 3x_3 \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 \leq 30 \\ x_1 + 4x_2 - x_3 \leq 10 \\ x_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, 3 \end{cases}$$

其最优单纯形表为

$c_j$		2	7	-3	0	0	b
$C_B$	$X_B$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	
0	$x_4$	0	-1	5	1	-1	20
2	$x_1$	1	4	-1	0	1	10
$c_j - z_j$		0	-1	-1	0	-2	



在下述每一种情况下，进行灵敏度分析并求出最优解。

1.  $c_1$  变为 1
2.  $b$  变为  $(40, 50)^T$
3. 增加一个约束条件  $2x_1 + x_2 - x_5 \geq 15$

三、在下表所示的运输问题中，若产地  $A_1$  有一个单位物资未运出，则将发生储存费用。假定产地  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  的单位物资储存费用分别为 5, 4 和 3。又假定产地  $A_2$  的供应量必须全部运出以便为一种新产品腾出地方来。试求此运输问题的最优解。(15 分)

$A_i \backslash B_j$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	产量
$A_1$	1	2	1	20
$A_2$	0	4	5	40
$A_3$	2	3	3	30
销量	30	20	20	

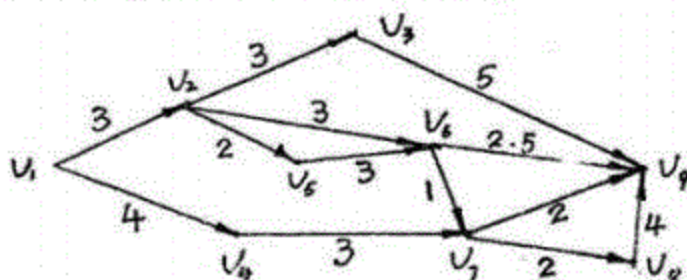
四、用匈牙利法求解下述分派问题，已知效率矩阵如下(10 分)

$$\begin{bmatrix} 7 & 9 & 10 & 12 \\ 13 & 12 & 16 & 17 \\ 15 & 16 & 14 & 15 \\ 11 & 12 & 15 & 16 \end{bmatrix}$$

五、用动态规划方法求解下列问题(15 分)

$$\begin{cases} \max z = 4x_1 + 9x_2 + 2x_3^2 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 \leq 10 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3 \end{cases}$$

六、求下图中  $v_1$  到各点的最短路(15 分)



七、试说明线性规划、运输问题、整数规划、动态规划、图论各部分之间的内在联系。(10 分)