

# 中国矿业大学 2004 年硕士生入学考试试题 (三小时)

科目代码: 430      科目名称: 运筹学

## 一. 判断下列说法是否正确: (共 10 小题, 每题 1.5 分, 共 15 分)

- (1) 线性规划问题的每一个基本可行解对应可行域的一个顶点。
- (2) 单纯形法求解标准型线性规划问题时, 与  $\sigma_j > 0$  对应的变量都可以被选作换入变量。
- (3) 对一个有  $n$  个变量、 $m$  个约束的标准型的线性规划问题, 其可行域的顶点恰好是  $C_n^m$  个。
- (4) 一旦一个人工变量在迭代中变为非基变量后, 该变量及相应列的数字可以从单纯形表中删除, 而不影响计算结果。
- (5) 整数规划解的目标函数值一般优于其相应的线性规划问题的解的目标函数值。
- (6) 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加  $5K$ 。
- (7) 任意运输问题一定具有可行解。
- (8) 网络计划图中结点的最早时间同最迟时间相等的点连结的线路就是关键路线。
- (9) 矩阵对策中, 如果最优解要求一个局中人采取纯策略, 则另一局中人也必须采取纯策略。
- (10) 应用对偶单纯形法计算时, 若单纯形表中某一基变量  $x_i < 0$ , 又  $x_i$  所在行的元素全部大于或等于零, 则可以判断其对偶问题具有无界解。

## 二、选择题(共 10 分, 每题 2 分, 共 20 分)

1. 运输问题求解的 Vogel 法是从运价表上分别找出每行与每列的 ( ), 再从差值最大的行或列中找出最小运价确定供需关系和供应数量。  
A、最小的两个因素之差      B、最大的两个因素之差  
C、最大与最小因素之差      D、两个因素之差的最小值
2. 某线性规划的目标函数为“Max”化, 第  $J$  个变量  $x_j \geq 0$ , 则其对偶问题的第  $J$  个约束左端 ( ); 若第  $J$  个变量  $x_j$  为自由变量, 则其对偶问题的第  $J$  个约束左端 ( )。  
A.  $\leq$  右端 ; B.  $\geq$  右端 ; C. = 右端 ; D.  $>$  右端  
B.
3. 求解线性规划的单纯形法中, 求最小比值是为了 ( ), 而对偶单纯形法中的最小比值是为了 ( )。  
A. 使目标函数值得到改善;      B. 保持解的可行性;  
C. 消除解的不可行性;          D. 保持对偶解的可行性

试题必须随答卷一起交回



10. 下列说法中不正确的是: ( )
- (1) 矩阵对策的对策值相当于进行若干次对策后, 局中人 I 的平均赢得值或局中人 II 的平均损失值。  
 (2) 矩阵对策中当局势达到均衡时, 任何一方单方面改变自己的策略 (纯策略或混合策略), 将意味着自己更少的赢得或更大的损失。  
 (3) 任何矩阵对策一定存在混合策略意义下的解。  
 (4) 矩阵对策中两局中人的支付之和为零。

三、填空题 (每空 2 分, 共 10 分)

1. 某线性规划问题由最终表得  $X_1 + 1/4X_2 - 1/2X_3 = 7/4$ , 若要求  $X_1$  为整数, 则 Gomory 约束为: ( )

2. 某公司为满足销售, 定期向外订购一种货物, 这种货物年销售量为 10000 件, 存储费为每件每月 24 元, 每次订购费为 100 元。假定不允许缺货, 则最佳经济批量为 ( ) ; 最低费用为 ( )。

3. 已知矩阵对策  $\begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 8 \\ 0 & 6 & 0 \end{bmatrix}$  的最优解,  $X^* = \left( \frac{6}{13}, \frac{3}{13}, \frac{4}{13} \right)$ ;  $Y^* = \left( \frac{6}{13}, \frac{4}{13}, \frac{3}{13} \right)$ ; 对策值为

$V_G = \frac{24}{13}$ , 则矩阵对策  $\begin{bmatrix} 2 & 14 & 2 \\ 2 & 2 & 26 \\ 20 & 2 & 2 \end{bmatrix}$  的最优解,  $X^* =$  \_\_\_\_\_。

$Y^* =$  \_\_\_\_\_。

四、(本题 10 分) 某投资公司有 5 个项目被列入投资计划, 每个项目的投资额和期望投资收益见下表

项目	1	2	3	4	5
投资额 (万元)	150	210	60	80	180
投资收益 (万元)	210	300	100	130	260

所有答案必须写在专用答题纸上, 写在本试题纸上无效!

七、(本题 15 分) 三个研究小组以三种不同的方法解决太空飞行计划中的某一问题。据估计目前状态下三个小组(小组 1,2,3)失败的概率分别为 0.40, 0.60, 0.80。为减少失败的概率, 现决定派两位著名科学家参加这三个小组的研究。表中给出各小组分别增加 0.1, 2 位科学家后失败的概率。问: 如何在三个小组中安排这两位著名科学家, 使所有三个小组都失败的概率最小?

求: (1) 画出该工程的网络计划图; (2) 求出各工序的时间参数、该网络的关键路线及总工期的期望值和方差。

工作名称	紧前工序	乐观时间 (a)	最可能时间 (m)	悲观时间 (b)
A	—	2	5	8
B	A	6	9	12
C	A	5	14	17
D	B	5	8	11
E	C, D	3	6	9
F	—	3	12	21
G	E, F	1	4	7

六、(本题 20 分) 已知某一工程资料如下表:

- 根据求得的结果说明目标规划和线性规划的差别。
- 在现有的约束条件下, 求得的结果是否为可行解? 若约束条件 (2) 为生产 A, B 两种产品的甲种材料供应量, 采用何种措施才能使求得的生产方案为可行方案?
- 若  $x_1, x_2$  为两种产品 A, B 的产量 (单位: 件), 则 A, B 的产量各为多少件?

$$\begin{cases} 30x_1 + 12x_2 + d_1 - d_1^+ = 2500 & (1) \\ 2x_1 + x_2 + d_2 - d_2^+ = 140 & (2) \\ x_1 + d_3 - d_3^+ = 60 & (3) \\ x_2 + d_4 - d_4^+ = 100 & (4) \\ x_1, x_2, d_k^+, d_k^- \geq 0, (k=1,2,3,4) \end{cases}$$

五、(本题 15 分) 图解法求解目标规划:

- Min  $Z = p_1d_1^+ + p_2(2.5d_3^+ + d_4^+) + p_3d_2^+$
- 如何在上述条件下选择一个最好的投资方案, 使投资收益最大? 试建立数学模型 (不用求出模型的解)。
- 在项目中, 2 和 3 中至少有一项被选中;
  - 项目 3 和 4 中只能选一项;
  - 项目 5 被选中的前提是项目 1 必须被选中;
- 该公司只有 600 万元, 由于技术上的原因, 投资受到以下约束:

组别	失败的概率	科学家	0.40	0.20	0.15
		小组 1	0.60	0.40	0.20
		小组 2	0.80	0.50	0.30
小组 3					

八、(本题 10 分) 已知线性规划问题

$$\text{Max } z = 5x_1 + 2x_2 + 3x_3$$

st.

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 + 2x_3 \leq b_1 \\ x_1 - 5x_2 - 6x_3 \leq b_2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

对于给定的非负常数  $b_1, b_2$ , 最优单纯形表为:

							$\sigma_j$
							$x_5$
							10
							$x_1$
							30
							$x_4$
							1
							$x_3$
							$x_2$
							$x_1$
							$b_i$
							$X_B$
							$C_B$
							$C_j$

要求:

- (1) 完成上述单纯形表, 并求  $b_1, b_2$ ;
- (2) 写出该问题的对偶问题;
- (3) 写出该问题和对偶问题的最优解。

所有答案必须写在专用答题纸上，写在本试题纸上无效！

九、(本题 10 分) 已知矩阵对策  $G = \{S_1, S_2, A\}$ ,  $S_1 = \{\alpha_1, \alpha_2\}$ ,  $S_2 = \{\beta_1, \beta_2, \beta_3\}$ , 其中局中人 I 的支付矩阵  $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 11 \\ 7 & 5 & 2 \end{bmatrix}$ , 求局中人 I, II 的最优混合策略及对策值。

十、(本题 15 分) 考虑两个发点和三个收点的运输问题，其产量、销量和单位运价见下表，回答下面问题：

- (1) 求最优的调运方案。(10 分)
- (2) 如果 B2 的需求必须得到全部供应，试写出求解时的初始产销平衡表。(不必求最优解)。(5 分)

单位运价	B1	B2	B3	产量
A1	8	7	4	15
A2	3	5	9	25
销量	20	10	20	

十一、(本题 10 分) 考虑下面的损失矩阵：

方案	状态	$\theta_1$	$\theta_2$	$\theta_3$	$\theta_4$	$\theta_5$
		$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\alpha_5$
		15	10	0	-5	17
		3	15	7	9	2
		1	5	16	20	-4
		8	20	10	2	0

试分别用以下两种方法求最优决策：

- (1) 悲观主义准则；
- (2) 最小遗憾原则(savage 准则)。