

2006 年天津工业大学硕士研究生入学考试试题

试题编号：423（运筹学）

考生注意：本试卷共九大题，满分 150 分。考试时间为 3 小时；
所有答案均写在答题纸上，在此答题一律无效。

一.（本题共 5 小题，每小题 3 分，满分 15 分）判断下列论断的正确性（正确者在括弧内填 T，错误者填 F）

- (1) 线性规划的基本可行解满足所有的约束条件；()
- (2) 赋权图 G 的最小支撑树是它的边数最小的支撑树；()
- (3) 解运输问题的表上作业法中，对每一非基空格，均可找到唯一的一条闭回路；()
- (4) 无论初始状态和初始决策如何，对于前面决策所造成的某一状态而言，余下的决策序列必构成最优策略；()
- (5) 在贝叶斯决策中，完全信息的价值与补充信息的价值含义相同。()

二.（本题共 5 小题，每小题 4 分，满分 20 分）选择填空（将所选答案的标号填在空白处，每空填一个标号）

- (1) 标准形式的线性规划问题，其可行解_____是基本可行解，最优解_____是可行解，最优解能在可行域的某一顶点达到。
(a) 一定 (b) 不一定 (c) 一定不
- (2) 动态规划的研究对象是_____，其求解的一般方法是_____。
(a) 最优化原理 (b) 静态决策 (c) 逆序求解
(d) 函数迭代法 (e) 多阶段决策过程
- (3) 运用表上作业法求解运输问题时，计算检验数可用_____，调整方案可用_____。
(a) 闭回路法 (b) 西北角法 (c) 最小元素法
- (4) 影子价格是_____，其经济意义是_____。
(a) 对偶最优解 (b) $B^{-1}b$ (B 为最优基， b 为资源限量)
(c) 约束资源的供应限制 (d) 约束条件所付的代价
- (5) 单纯形法中的主元素一定是_____， $B^{-1}b$ (含义同上) 一定不是_____。
(a) 正的 (b) 负的 (c) 零

三.（本题满分 17 分）

现有一个求目标函数极小值的线性规划问题，用单纯形法求解它时得到某次迭代的单纯形表如表 1（表中的 a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 、 a_5 是待定系数）

2006 年天津工业大学硕士研究生入学考试试题
试题编号：423（运筹学）

表 1

基变量	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	资源限量 b
X_3	-1	3	1	0	0	4
X_4	a_1	4	0	1	0	1
X_5	a_2	a_5	0	0	1	a_4
检验数 σ_j	a_3	2	0	0	0	

试问：在什么条件下

- (1) 当前解为唯一最优解（4 分）；
- (2) 该问题具有无界解（4 分）；
- (3) 该问题无可行解（假设只有 x_5 是人工变量）（4 分）
- (4) 当前解不是最优解，但尚可用单纯形法继续迭代。请指出换入变量和换出变量（5 分）。

四.(本题满分 18 分)

已知线性规划问题

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

- (1) 写出其对偶问题（4 分）；
- (2) 用图解法求解对偶问题（6 分）；
- (3) 利用（2）的结果及对偶性质求原问题的解（8 分）。

五.（本题满分 14 分）

设某种物资存放于 m 个产地，要运往 n 个销地。第 i 个产地可供应的物资量为 a_i 个单位 ($i=1,2,\dots,m$)，第 j 个销地该物资的需求量为 b_j 个单位 ($j=1,2,\dots,n$)。从第 i 个产地到第 j 个销地该种物资的每单位运价为 c_{ij} ，问应如何调运这种物资才能使总运费最小？

- (1) 设产销是平衡的，请建立线性规划模型（7 分）。
- (2) 设产销是不平衡的，且供过于求，请建立线性规划模型（7 分）。

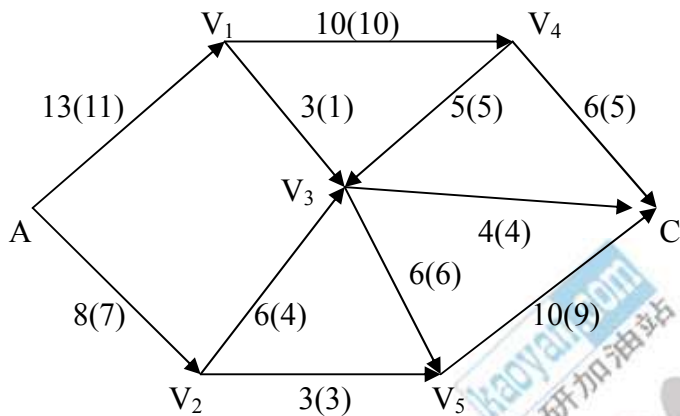
六.（本题满分 14 分）

某地输油管网络如图 1 所示，其中 A 为油田产地，C 为原油出口码头，图上所标括号外数字为每段输油管的日输油能力，括号内数字为目前采用输油方案。

- (1) 问现行方案是否最优？为什么？（4 分）

2006 年天津工业大学硕士研究生入学考试试题
试题编号：423（运筹学）

- (2) 如现行方案不是最优，以现行方案为基础构成新方案。用最大流的标号算法求出最优方案。(10 分)



(图 1)

七. (本题满分 14 分)

某工程有十道工序 A,B,...,J, 各费时如下:

工序	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
费 时 (天)	10	5	3	4	5	6	5	6	6	4

又 A、B 同时开工; B 的紧后工序是 C; A、C 是 D、E 的紧前工序; D 的紧后工序是 G、H; F 的紧前工序是 E; I 的紧前工序是 F 和 H; J 的紧前工序是 G; I, J 是同时结束工序。

- (1) 绘出计划网络图 (7 分)。
- (2) 求出关键工序及其完工期 (7 分)。

八. (本题满分 22 分)

有 1000 台机器生产 A、B 两种产品, 用 y 台机器生产 A 产品, 可获得收入 $5y$, 用 y 台机器生产 B 产品, 可获得收入 $4y$ 。一年后, 生产 A 产品的机器完好率为 0.8, 生产 B 产品的机器完好率为 0.9, 问五年内如何安排 A、B 两种产品, 使得总收入最大?

试结合本例具体说明, 当用动态规划逆序方法求解时的下列基本概念 (不必计算):

- (1) 阶段变量 k (2 分, 要求写出所表示的实际意义及取值)
- (2) 状态变量 S_k (3 分, 要求写出所表示的实际意义)
- (3) 决策变量 X_k (3 分, 要求写出所表示的实际意义)
- (4) 允许决策集合 $D(X_k)$ (3 分, 要求写出集合的表示)
- (5) 状态转移方程 (3 分, 要求写出具体方程)

2006 年天津工业大学硕士研究生入学考试试题
试题编号：423（运筹学）

(6) 阶段指标 V_k (3 分, 要求写出计算公式及所表示的实际意义)

(7) 指标函数 V_{k5} (2 分, 要求写出具体表达式)

(8) 递推方程 (3 分, 要求采用逆序解法写出递推方程)

九. (本题满分 16 分)

某工厂面对激烈的市场竞争, 拟制订利用先进技术对产品改型的计划。现有三个改型方案可供选择: d_1, d_2, d_3 。根据市场需求调查, 该厂产品面临高需求、一般需求与低需求三种自然状态, 这三种自然状态的概率分别为 0.5, 0.3, 0.2。在三种自然状态下不同的改型方案所获得的收益不一样, 表 2 给出了预期收益的情况:

表 2 单位: 万元

	d_1	d_2	d_3
θ_1	40	70	110
θ_2	20	30	10
θ_3	10	0	-50

(1) 用期望值准则进行决策 (4 分)。

(2) 用决策树方法进行决策 (4 分)。

(3) 求完全信息价值 EVPI, 并说明其意义 (8 分)。