

北京交通大学 2009 年硕士研究生入学考试试卷

科目代码: 800 科目名称: 数据模型与决策 共 4 页 第 1 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

一、单选题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 下面几种情形中, 不可能是线性规划数学模型的约束条件形式的是 ()。
- A. = B. < C. ≥ D. ≤

2. 某求极大值的线性规划问题的单纯形表如下: 其中 d, a_1, c_1 为待定常数。

基变量	b	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	d	1	-3	2	0
x_4	4	0	a_1	1	1
$c_j - z_j$		0	c_1	-2	0

表中解为多重最优解的时候, 满足下面的 ()。

- A. $d \geq 0, c_1 < 0$ B. $d \geq 0, c_1 = 0$ 且 $a_1 < 0$
 C. $d \geq 0, c_1 = 0$ 且 $a_1 > 0$ D. $d < 0, c_1 = 0$
3. 下列概念中, 不属于线性规划的变量形式的是 ()。
- A. 松弛变量 B. 人工变量 C. 决策变量 D. 环境变量
4. 影子价格实际上是与原问题的各约束条件相联系的 () 的数量表现。
- A. 决策变量 B. 松弛变量 C. 人工变量 D. 对偶变量
5. 单纯形法求解极大化线性规划问题时, 若某非基变量检验数为 0, 而其他非基变量检验数全部小于 0, 则说明本问题 ()。
- A. 有唯一最优解 B. 有多重最优解 C. 无界 D. 无解
6. 如果 Z^* 是某标准型线性规划问题的最优目标函数值, w 是该问题的对偶问题任意可行解的目标函数值, 则下列关系准确的是 ()。
- A. $w = z^*$ B. $w \geq z^*$ C. $w < z^*$ D. $w \leq z^*$
7. 用匈牙利法求解指派问题时, 不可以进行的操作是 ()。
- A. 效益矩阵的每行同时乘以一个常数 B. 效益矩阵的每行同时加上一个常数
 C. 效益矩阵的每行同时减去一个常数 D. 效益矩阵乘以一个常数
8. 在求解整数规划问题时, 不可能出现的是 ()。
- A. 唯一最优解 B. 无可行解 C. 多重最优解 D. 无穷多最优解
9. 网络最大流问题中增广链的概念是 ()。
- A. 前向弧必须为零弧, 后向弧必须为非零弧
 B. 前向弧必须为非零弧, 后向弧必须为非饱和弧
 C. 前向弧必须为非饱和弧, 后向弧必须为非零弧
 D. 前向弧必须为非饱和弧, 后向弧必须为饱和弧
10. 企业对某物资实行定期订购制, 以下 () 不属于其采用订货策略的原因。
- A. 供应商的要求
 B. 该项物资非常重要
 C. 该项物资在 ABC 分类中属于 B 或 C 类别
 D. 减少库存订货管理的工作量

北京交通大学 2009 年硕士研究生入学考试试卷

科目代码: 800 科目名称: 数据模型与决策 共 4 页 第 2 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

二、(30分) 某厂用甲、乙、丙三种原料生产 A、B 两种产品, 有关资料如下:

单位 消耗 原料	产 品		原料可用量 (千克)	原料成本 (元/千克)
	A	B		
甲	0	5	15	4
乙	6	2	24	10
丙	1	1	5	10
单位产品售价 (元/千克)	120	60		

- (1) 构造使该厂获利润最大的线性规划模型 (不计加工成本);
- (2) 用单纯形法求解该问题, 写出最佳的生产计划;
- (3) 写出该问题的对偶问题的模型及对偶问题的最优解。
- (4) 原料甲, 如果市场价格变动为 3.5 元/千克, 你会不会买入? 为什么?
- (5) 原料乙, 如果市场价格变动为 11.5 元/千克, 你会不会买入? 为什么?
- (6) 产品 A 的销售价格至少下降为多少, 可以考虑改变生产计划?
- (7) 在目前的最优基不变的情况下, 原料乙的可用量可以在多大范围内变动?
- (8) 写出该问题中最优基的逆矩阵 B^{-1} 。

三、(本题共 20 分)

1. (10分) 某厂按合同规定须于当年每个季度末分别提供 10、15、25、20 台统一规格的柴油机。已知该厂各季度的生产能力及生产每台柴油机的成本如下表所示。又如果生产出来的柴油机当季不交货, 每台每积压一个季度需储存、维护等费用 0.15 万元。要求在完成合同的情况下, 将该生产与存储问题表达成总费用最小的运输平衡表。

季度	生产能力/台	单位成本/万元
1	25	10.8
2	35	11.1
3	30	11.0
4	10	11.3

2. (10分) 某运输问题的一个运输方案如下表所示。格子右上角的黑体数字为相应供需方之间的运价, 右下角的斜体数字为相应的运输量。

需方 供方	B ₁	B ₂	B ₃	供应量(吨)
	A ₁	2 <i>10</i>	3 <i>10</i>	
A ₂	1 <i>20</i>	2 <i>40</i>	3 <i>30</i>	60
A ₃	3 <i>30</i>	4 <i>30</i>	6 <i>30</i>	30
需求量(吨)	20	50	75	145

- (1) 该方案是不是最优运输方案? 为什么?
- (2) 用闭合回路法进行一步调整。

北京交通大学 2009 年硕士研究生入学考试试卷

科目代码: 800 科目名称: 数据模型与决策 共 4 页 第 3 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

四、(15 分) 某汽车生产厂生产三种汽车: 微型轿车、中级轿车、高级轿车, 每种轿车需要的资源数量、销售价格和成本如下表所示:

	微型车	中型车	高级车
钢材 (吨)	2.5	3	3.5
人工 (小时)	50	70	90
售价 (万元)	1	3	10
原料及人工成本 (万元)	0.5	1.2	6

该厂下一个生产周期可使用的资源为钢材 7000 吨, 人工工时 60000 小时, 为达到经济规模, 每种汽车的每生产周期产量必须达到一定的数量才可进行生产。工厂规定的经济规模为: 微型车 1500 辆, 中型车 1200 辆, 高级车 1000 辆。工厂一个生产周期的生产能力为: 微型车 2000 辆, 中型车 2000 辆, 高级车 1200 辆。启动三种轿车的生产线一个生产周期的固定费用分别为 100 万元、120 万元、150 万元。请构造一个使该厂的利润最大的整数规划模型。

五、(本题共 20 分)

1. (10 分) 某工厂的生产任务最近波动很大, 为降低成本宜雇佣临时工, 但熟练的生产工人临时难以雇到, 培训新手费用又高, 今后四个月需要工人数量如下表所示:

月份	1	2	3	4
需要量	250	210	230	190

每月超过需要量聘用, 每人浪费 600 元, 聘用或解聘费为 200 元乘上两个月份聘用人数之差的平方, 以这四个月的总花费最小为目标, 写出本问题中厂方应如何聘用工人的动态规划的模型。(假定工资按实际工作时间计算, 则聘用人数可为分数)

2. (10 分) 某公司有资金 4 百万元, 可向 A、B、C 三个分公司增加投资, 已知各分公司增加不同数量资金后增加的相应效益如表所示, 问如何分配资金可使公司总效益最大? (提示: 用动态规划方法)

单位: 百万元

分公司	投资额				
	0	1	2	3	4
A	0	21	35	50	60
B	0	22	37	55	66
C	0	26	40	58	68

六、(15 分) 某企业, 用量最大的某种材料 A, 需求基本稳定。原本是每月订一次货, 一次订货的购货款是 120 万元, 订货提前期是 5 天, 单价 60 元/公斤。目前流动资金比较紧张, 获得贷款又比较困难, 企业领导考虑能否降低原料库存量以减少资金占用。经过与供货厂家协商, 对方在单价不变的条件下, 收到订单后即可准备货源, 5 天后即可到货。该企业的年库存费率为平均存货额的 20%, 平均每次订货的费用为 1200 元。能否制定一个有效的库存策略, 使得库存占用资金降低 50%, 同时花在库存管理方面的费用尽可能降低。(每月按 30 天计算)

北京交通大学 2009 年硕士研究生入学考试试卷

科目代码: 800 科目名称: 数据模型与决策 共 4 页 第 4 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

七、(15 分) 某油田有 7 口油井, 相互间距离如下表所示。现要将这 7 口油井的原油抽出后用管道输送到油水分离处理厂, 油水分离后, 原油由另外的管道进行远距离运输。这 7 口油井相互之间管道连接, 距离如下表所示。处理厂的位置已定, 与这 7 口油井的距离在表中已给出。为了节省投资, 该如何与处理厂连接。(假定输油管道的流量足够大)(提示: 写出这是运筹学哪个分支的什么问题, 构造连接方案的步骤, 连接的总距离)

单位: 百米

	1	2	3	4	5	6	7
2	2						
3	3	1.4					
4	5	6	2				
5	1.8	5	4	1.8			
6	6	8	7	3	5		
7	10	9	6	2	14	4	
处理厂	5	8	5	4	11	12	9

八、(15 分) 某工程的各工序的清单及直接费用增长率如下表所示,

工序	紧前工序	正常施工工时 (天)	极限施工工时 (天)	直接费用增长率 (元/天)
A	/	5	5	/
B	/	9	8	900
C	A	13	10	800
D	B	8	7	1000
E	A、B	6	5	1300
F	D	12	9	1000
G	E、F	4	3	1200
H	C、G	4	4	/

- (1) 画出双代号(箭线式)网络图, 在图上计算各工序的时间参数;
- (2) 标出关键路线, 总工期是多少天?
- (3) 若将工期限限制为 33 天, 应压缩哪几个工序的工时, 各压缩几天? 为什么?