河北工业大学 2012 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [B]卷

科目名称 运筹学　　科目代码 871　　共 3 页

适用专业 管理科学与工程

注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、判断（共 10 分，每题 1 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

1. 线性规划用两阶段法求解时，第一阶段的目标函数通常写为 $\min z=\sum_r x_r$，其中 x_r 为人工变量，但也可以写为 $\min z=\sum_r k_r x_r$，只要所有 k_r 均为常数即可。
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 1 单位时，相应的目标函数值将增大 k。
3. 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。
4. 在任一图 G 中，当点集 V 确定后，树图是 G 中边数最少的连通图。
5. 任一网络 D 中，从 v_s 到 v_t 的最大流的流量大于分离 v_s 和 v_t 的最小截集的容量。
6. 一个网络中最大流的流量等于分离起始点 v_s 和终点 v_t 的截集的截量。
7. 指派问题的效率矩阵的每个元素都加上同一正数 k，将不影响最优指派方案。
8. 当目标规划模型中存在 $x_1+x_2+d^-=4$ 的约束条件时，则该约束为系统约束。
9. 在某最终单纯形表中得到的一个各变量关系如下式的关系式 $x_1-\frac{4}{5}x_2+\frac{1}{4}x_3=\frac{8}{5}$，则其确定的切割方程为 $-\frac{1}{5}x_2-\frac{1}{4}x_3\geq-\frac{3}{5}$
10. 已知某含 10 个节点的树，其中 9 个节点的次为 1，1，3，1，1，1，3，1，3，另一个节点的次为 4。

二、（共 20 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

某厂生产 I、II、III 三种产品。产品 I 依次经 A、B 设备加工，产品 II 经 A、C 设备加工，产品 III 经 C、B 设备加工。有关数据如下表所示。请为该厂制订一个最优的生产计划。（只建模型，不用求解）

产品	机器生产率（件/小时）			原料成本（元）	产品价格（元）
	A	B	C		
I	10	20		15	50
II	20		5	25	100
III		10	20	10	45
机器成本（元/小时）	200	100	200		
每周可用时间（小时）	50	45	60		

三、（共 20 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

已知线性规划问题：

$$\max z = 2x_1 + x_2 + 3x_3$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 \le 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 12 \\ x_1, x_2, x_3 \ge 0 \end{cases}$$

（1）写出其对偶问题；（8 分）

（2）已知原问题最优解为 X*=（3， 2，0），试根据对偶理论，直接求出对偶问题的最优解。（9 分）

（3）如果上述规划的第一个约束是资源约束，写出这种资源的影子价格。（3 分）

四、（共 20 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

已知线性规划问题：

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

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

用单纯形法求解得最终单纯形表如下所示。

		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	6	1	1	1	1	0
x_5	10	0	3	1	1	1
$c_j - z_j$		0	-3	-1	-2	0

试说明分别发生下列变化时，新的最优解是什么？

（1）目标函数变为 $\max z = 2x_1 + 3x_2 + x_3$；（10 分）

（2）约束右端项由 $\begin{bmatrix} 6 \\ 4 \end{bmatrix}$ 变为 $\begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$。 （10 分）

五、（共 20 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

已知下列五名运动员各种姿势的游泳成绩（各为 50 米），试问如何从中选拔一个参加 200 米混合泳的接力队，使预期比赛成绩为最好（**要求：用指派问题的方法求解。**）。

游泳姿势	赵	钱	张	王	周
仰泳	37	32	33	37	35
蛙泳	43	33	42	34	41
蝶泳	33	28	38	30	33
自由泳	29	26	29	28	31

六、（共 20 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

某工厂共有 5 个单位能源供给 3 个车间，由于各车间的设备条件不同，使用能源所获得的收益情况也不同，具体数据如下表所示。为使工厂获得最大收益，每个车间各应分配多少单位能源？

能源 / 收益 / 车间	0	1	2	3	4	5
1	0	2	4	5	5	6
2	0	1	3	4	6	8
3	0	3	4	5	5	6

七、（共 20 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

考虑由 9 道工序组成的计划项目，其前后工序关系和时间估计值如下表所示。现要求：

（1）画出计划网络图（8 分）

（2）找出关键路线 （12 分）

工序	前道工序	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	6	7	8
D	B, C	1	4	7
E	A	8	8	8
F	D, E	5	14	17
G	C	3	12	21
H	F, G	3	6	9
I	H	5	8	11

八、（共 20 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

有四个公司来某重点高校招聘企业管理（A）、国际贸易（B）、管理信息系统（C）、工业工程（D）、市场营销（E）专业的本科毕业生。经本人报名和两轮筛选，最后可供选择的各专业毕业生人数分别是 4，3，3，2，4 人。若公司①想招聘 A，B，C，D，E 各专业毕业生各 1 人；公司②拟招聘 4 人，其中 C，D 专业各 1 人，A，B，E 专业可从任两个专业中各选 1 人；公司③招聘 4 人，其中 C，B，E 专业各 1 人，再从 A 或 D 专业中选 1 人；公司④招聘 3 人，其中须有 E 专业 1 人，其余 2 人可从余下 A，B，C，D 专业中任选其中两个专业各 1 人。问上述四个公司是否都能招聘到各自需要的专业人才，并将问题归结为求网络最大流问题。（只绘制出最大流网络图即可）