浙江工商大学 2021 年全国硕士研究生入学考试试卷（A）卷

考试科目：830 运筹学　　总分：（150 分）　　考试时间：3 小时

一、填空题（每空格 3 分，共 30 分）

1. 设$(P_1, P_2 \cdots P_m)$为线性规划约束条件方程系数矩阵的一组基，则对应的解称为线性规划的________________。

2. 用两阶段法求解线性规划问题时，若第一阶段求解所得最优解的目标函数值不为零，则原线性规划问题________________。

3. 某线性规划约束条件$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j \le b_i$所对应资源的影子价格为 y_i，若将约束条件改为$\sum_{j=1}^{n} 2a_{ij}x_j \le 2b_i$，则对应的影子价格为____________。

4. 某线性规划问题的最终单纯型表如下（x_4 为松弛变量，x_5 为人工变量），

C_B	X_B	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	b'
12	x_2	0	1	-1/5	2/5	-1/5	8/5
5	x_1	1	0	7/5	1/5	2/5	9/5
c_j-z_j		0	0	-3/5	-29/5	-M+2/5	

则对偶问题的最优解为________________，目标函数值为________________。

5. 某工程公司拟从 1、2、3 三个项目中选择若干项目。若 $x_i = 1$ 和 0 分别表示项目被选中和不被选中，请用 x_i 的线性表达式表示下列要求：若项目 1 被选中，则项目 3 不能被选中：________________。

6. 在表上作业法所得的调运方案中，从某空格出发的闭回路的转角点所对应的变量必为________________。

7. 在目标规划的目标函数中，若第 k 个目标超过期望值的数值可表示为____________，若第 h 个目标未达到期望值的数值可表示为______________。

8. 网络的每条弧上的最大通过能力称为该弧的______________。

二、计算题（共 50 分）

1．（本题 15 分）已知线性规划问题的数学模型为

$$\max \quad Z = 3x_1 + 2x_2 + 4x_3$$

$$s.t.\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 \le 40 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 \le 48 \\ x_1 \le 10 \\ x_1, x_2, x_3 \ge 0 \end{cases}$$

请回答：（1） 以 x_4, x_5, x_6 为松弛变量给出上述规划的标准模型；（4 分）

（2） 若用单纯形法计算到下面表格：

c_B	x_B	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	b
0	x_4	0	0	3/2	1	-1/2	-1	6
2	x_2	0	1	3/2	0	1/2	-1	14
3	x_1	1	0	0	0	0	1	10
c_j-z_j		0	0	a	0	b	c	

指出上面的解是否最优。若不是，给出最优解。（5 分）

（3）若产品 1 的单位利润从 3 变为 2，求此时的最优解和最优目标函数值。（6 分）

2．（本题 10 分）已知线性规划问题的数学模型为：

$$\max \quad Z = 2x_1 + 3x_2$$

$$s.t.\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 \le 12 \\ x_1 + 2x_2 \le 8 \\ 4x_1 \le 16 \\ 3x_2 \le 9 \\ x_1, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

问题：（1） 写出上述问题的对偶问题。（4 分）

（2） 已知其最优解 x_1，$x_2>0$，而第 1，4 两种资源（相应于第 1，4 两个约束）均有余量，应用互补松弛定理求出原问题和对偶问题的最优解。（6 分）

3.（本题 10 分）用隐枚举法求解 0-1 规划问题。

$$\max\ Z = 2x_1 - 2x_2 + 3x_3$$

$$s.t.\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 + 6x_3 \ge 5 \\ 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 \le 6 \\ 8x_1 + 6x_2 - 4x_3 \ge 2 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 \le 3 \\ x_1, x_2, x_3 = 0 \text{ 或 } 1 \end{cases}$$

4.（本题 15 分）用动态规划求解规划问题。

$$\max \quad z = 2x_1^2 + 2x_2 + 4x_3 - x_3^2$$

$$s.t.\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 \le 4 \\ x_j \ge 0,\ j = 1,2,3 \end{cases}$$

三、应用题（共 55 分）

1.（本题 20 分）已知某一运输问题的调运方案如下表

需求地 供应地	A	B	C	供应量
甲	18	14 10	7 15	25
乙	9 25	x 10	16	35
丙	12 10	y	16	10
需求量	35	20	15	

请回答：（1）写出该运输问题的线性规划模型；（6 分）

（2）判断上表中所给的调运方案是否为初始的可行方案；（6 分）

（3）若上表所给的调运方案是最优方案，求运价系数 x、y 的合理变动范围。（8 分）

2.（本题 15 分）某企业生产 A、B 两种产品，有关数据见下表。试求满足以下四个目标的生产方案（仅要求列出数学模型，不需要求解）。

产品	A	B	拥有量
原材料（kg）	6	5	100
设备（hr）	2	5	80
利润（元/件）	16	20	

企业经营目标的期望值及优先级如下：

P1：产品 A 的产量不大于 B 产品的产量；

P2：超过计划供应的原材料需高价采购；

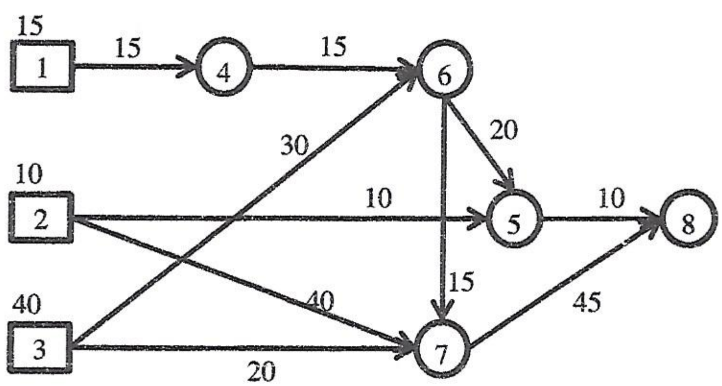
P3：尽可能充分利用设备台时，但不希望加班；

P4：尽可能达到并超过计划利润指标 120 元。

3.（本题 20 分）某电力网络由 3 个发电站负责向 5 个城市供电，其输电网络如下图所示。城市 8 的电力供应需求为 65MW，3 个发电站在满足城市 4、5、6、7 的用电需求后，分别剩余 15MW、10MW、40MW，输电网络剩余的输电能力见图中各条输电线路（即弧）上的数字。

请回答：（1）输电网的输电能力是否满足输电 65MW 的电力？（10 分）

（2）如不满足，需要增建或改建哪些输电线路？（10 分）



四、证明题（共 15 分）

试证对偶定理：若原问题及其对偶问题均具有可行解，则两者均有最优解，且它们最优解的目标值相等。