

# 中山大学

## 2018 年港澳台人士攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 305

科目名称: 运筹学

考试时间: 4 月 15 日 上午

### 考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 答题要写清题号, 不必抄题。

1、(30 分) 某公司生产两款打印机, 型号分别为 DI-910 和 DI-950。两款打印机的生产过程都需要组装和包装两道工序。公司有两条生产线分别完成这两道工序。生产线 1 完成组装任务, 其中每台 DI-910 型打印机组装需要花费 3 分钟, 而每台 DI-950 型打印机组装需要花费 6 分钟。第 2 条生产线完成包装任务, 每台 DI-910 型打印机包装需要花费 4 分钟, 而每台 DI-950 型打印机包装需要花费 2 分钟。每条生产线每天工作时间均为 8 小时。财务预测显示, 每台 DI-910 型打印机的利润为 42 美元, 每台 DI-950 型打印机的利润为 60 美元。为使利润最大, 需确定每天两种型号的打印机各生产多少台。请写出该决策问题的数学模型 (不必求解)。

2、(30 分) 给定线性规划问题:

$$\begin{array}{ll}\text{Min} & 5x_1 + 21x_3 \\ \text{subject to} & x_1 - x_2 + 6x_3 \geq 2 \\ & x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 1 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0\end{array}$$

a) 写出该问题的对偶问题;

b) 若已知该问题的最优解为  $(x_1, x_2, x_3) = (\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{4})$ , 利用对偶性质求对偶问题的最优解。



3、(30 分) 考虑下面的线性规划问题:

$$\begin{aligned} \max \quad & Z = c^T x \\ \text{s.t.} \quad & Ax \leq b, \\ & x \geq 0, \end{aligned}$$

其中  $c = (c_1, c_2, \dots, c_n)^T$  表示目标函数系数,  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$  表示决策变量向量,  $A$  是  $m \times n$  的矩阵,  $b = (b_1, b_2, \dots, b_m)^T$  表示右端项。证明可行解构成的集合是凸集。

4、(30 分) 考虑如下线性规划问题:

$$\begin{aligned} \text{Minimize} \quad & Z = 0.4x_1 + 0.5x_2, \\ \text{subject to} \quad & \\ & 0.3x_1 + 0.1x_2 \leq 2.7 \\ & 0.5x_1 + 0.5x_2 = 6 \\ & 0.6x_1 + 0.4x_2 \geq 6 \\ \text{and} \quad & \\ & x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

使用**两阶段法**(two-phase method), 构造初始单纯形表, 写出初始基本可行解, 并确定入基变量和出基变量(不必进一步求解)。

5、(30 分) 高速公路入口收费站设有一个收费通道, 汽车到达服从 Poisson 分布, 平均到达速率为 200 辆 / 小时, 收费时间服从负指数分布, 平均收费时间为 10 秒 / 辆。(1) 求收费站空闲的概率; (2) 求收费站有至少 1 辆车的概率; (3) 若某时刻收费站有一辆车 A 到达(此时收费站无其他车), 5 秒钟后一辆车 B 到达, 此时 A 仍在服务中, 求 A 车在收费站的平均逗留时间。