

注意：本试题共 七 道大题，满分 150 分，答题时间为 3 小时，所有答案均应写在由考场发给的专用答题纸上，答在其它地方为无效。

一、（28 分）已知线性规划问题：

$$\begin{aligned} \max z &= (6+t_1)x_1 - 2x_2 + 10x_3 \\ s.t. \begin{cases} x_2 + 2x_3 + x_4 = 3+3t_2 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 + x_5 = 9+t_2 \\ x_j \geq 0, j=1,2,3 \end{cases} \end{aligned}$$

当 $t_1=t_2=0$ 时，求解得最终单纯形表如下

X_B	$B^{-1}b$	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_3	$3/2$	0	$1/2$	1	$1/2$	0
x_1	$5/2$	1	$-1/2$	0	$-1/6$	$1/3$
Z_j-C_j		0	4	0	4	2

试分别进行下面的计算

- 1、当 $t_2=0$ 时， t_1 在什么范围内变化上述最优基不变？（6 分）
- 2、当 $t_2=2$ ， $t_1=5$ ， $a_{21}=-4$ ， $a_{22}=1$ 时最优解如何变化？（10 分）
- 3、若 $t_1=t_2=0$ 时， x_1 ， x_2 ， x_3 取整数，最优解如何？（12 分）

二、（22 分）已知线性规划问题

$$\begin{aligned} \max z &= c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 \\ s.t. \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + x_4 = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + x_5 = b_2 \\ x_j \geq 0, j=1,2,3 \end{cases} \end{aligned}$$

最优单纯形表如下：

X_B	$B^{-1}b$	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	1	1	0	-1	4	-1
x_2	2	0	1	2	-1	1
$Z_j - C_j$		0	0	3	5	1

1、写出其对偶问题。（18 分）

2、给出对偶问题的最优解，说明其理论依据。（4 分）

三、（32 分）有三个产地 A_1 、 A_2 、 A_3 生产同一种物品，使用者为 B_1 、 B_2 和 B_3 ，各产地和需求地的需求量以及运输单价如下表。由于销售需要和客观条件限制， B_1 至少要收到 6 个单位，它最多需要 10 个单位， B_2 必须收到 4 个单位， B_3 至少收到 6 个单位，如表所示。试进行下列分析

1、建立表式运输模型。（10 分）

2、判断运输方案可行的条件是什么？请给出本题的一个可行方案。（11 分）

3、判断上题方案的最优性，若不是最优则求最优方案。（7 分）

4、判断最优方案的多重性，若是多重解，再写出一个最优方案。（4 分）

	B_1	B_2	B_3	a
A_1	2	4	3	11
A_2	1	5	6	7
A_3	3	2	4	4
b	$6 \leq b \leq 10$	$b=4$	$b \geq 6$	

四、（26 分）某工厂生产三种产品，产品重量与利润关系如下表所示，现将三

种物品运往市场，运输能力总重量不超过 12 吨,且每种物品至少运输一件。若利用动态规划求解，试进行下列分析：

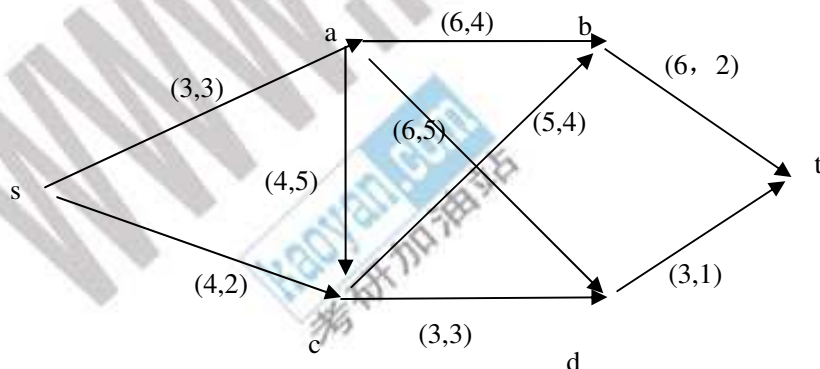
物品	重量（吨/件）	利润（百元/件）
1	2	80
2	3	130
3	4	180

1、确定状态变量和边界条件并试述分析过程。（6 分）

2、求解运输多少件才能使总利润最大。（20 分）

五、（12 分）汽车按平均 90 辆/小时的泊松流到达只有一个收费口的收费站，车辆通过一个收费口（服务时间符合负指数分布）的平均时间为 36 秒。主管部门打算更新设备使得通过的平均时间减少到 30 秒。但更新新设备只有在新系统中平均等待车辆不超过 5 辆和原系统中空闲时间小于 10%、等待时间超过 5 分钟时才合算，根据这一要求，分析采用新设备是否合算？

六、（24 分）有如下网络图，图中弧上权重为(容量，费用)，试求最小费用最大流。



七、（6 分）篮球队需要选择 5 名队员组成出场阵容参加比赛，8 名队员的身高如

下表所示，出场阵容应满足以下条件：1、至少有一名中锋上场；2、最多两名后卫；3、如 5 号上场，则 6 号必出场；4、2 号和 8 号至少有一个不出场。问应当选择哪 5 名队员上场，才能使出场队员平均身高最高，试建立数学模型(不需求解)

队员	1	2	3	4	5	6	7	8
身高	1.92	1.90	1.88	1.86	1.85	1.83	1.80	1.78
擅长位置	中锋	中锋	前锋	前锋	前锋	后卫	后卫	后卫