**B卷参考答案**

一、（30分）

解：标准化并加入人工变量后有：



单纯形表求解如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Cj | | -5 | -2 | -4 | 0 | 0 | -M | -M |  |  |
| CB | XB | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | bi | θi |
| -M | X6 | **(3)** | 1 | 2 | -1 | 0 | 1 | 0 | 4 | 4/3 |
| -M | X7 | 6 | 3 | 5 | 0 | -1 | 0 | 1 | 10 | 5/3 |
| σj | | 9M-5 | 4M-2 | 7M-4 | -M | -M | 0 | 0 |  | |
| -5 | X1 | 1 | 1/3 | 2/3 | -1/3 | 0 | 1/3 | 0 | 4/3 | -- |
| -M | X7 | 0 | 1 | 1 | **(2)** | -1 | -2 | 1 | 2 | 1 |
| σj | | 0 | M-1/3 | M-2/3 | 2M-5/3 | -M | -3M+5/3 | 0 |  | |
| -5 | X1 | 1 | 1/2 | 5/6 | 0 | -1/6 | 0 | 1/6 | 5/3 | 10/3 |
| 0 | X4 | 0 | **(1/2)** | 1/2 | 1 | -1/2 | -1 | 1/2 | 1 | 2 |
| σj | | 0 | 1/2 | 1/6 | 0 | -5/6 | -M | -M+5/6 |  | |
| -5 | X1 | 1 | 0 | 1/3 | -1 | 1/3 | 1 | -1/3 | 2/3 |  |
| -2 | X2 | 0 | 1 | 1 | 2 | -1 | -2 | 1 | 2 |  |
| σj | | 0 | 0 | -1/3 | -1 | -1/3 | -M+1 | -M+1/3 | Z=-22/3 | |

由单纯形表可知，该线性规划问题的解有唯一最优解，X\*=（2/3,2,0,0,0）T，最大值为22/3。

二、（30分）

解：本题任务数大于人数，需要虚拟一个人，设为P5，因为工作E必须完成，因此P5完成工作E的费用为M（M为一非常大的数，代表完成该项任务费用费用高），即P5不能完成工作E，P5完成其他工作的费用为0，同时，由于P1不能完成A，因此，也需要将P1完成工作A的费用重新设置为M，则建立效率矩阵如下：



先行变换，然后列变换为，找独立0元素，并进行调整，最后找到5个独立0元素，最终效率矩阵为

任务分配为：P1→B,P2→D,P3→E,P4→A，任务C不完成。

完成任务的最小费用为：79+70+82+74=305

三、（25分）

解：将丁→D的运费用M（无穷大）表示，说明丁的产品不能销往城市D。用表上作业法求解为：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | 产量 | ui |
| 甲 | 10 | 2 | 3 | 15 | 9 | 25 | -6 |
| *11* | **(0)** | **(25)** | *19* | *11* |
| 乙 | 5 | 10 | 15 | 2 | 4 | 30 | 0 |
| **(20)** | *2* | 6 | **(10)** | **(0)** |
| 丙 | 15 | 5 | 14 | 7 | 15 | 20 | -3 |
| *13* | **(20)** | *8* | *8* | *14* |
| 丁 | 20 | 15 | 13 | M | 8 | 30 | 4 |
| *11* | *3* | **(5)** |  | **(25)** |
| 销量 | 20 | 20 | 30 | 10 | 25 | 105 |  |
| vj | 5 | 8 | 9 | 2 | 4 |  |  |

最优方案对应的运费为20×5+20×5+5×13+25×3+10×2+25×8+0×4+0×2=560

四、（15分）

解：引入0-1变量，假设

则有：

五、（20分）

解：λ=80辆/小时，μ=60×60÷30=120辆/小时，则

系统内多于3辆车的概率：0.196

队长=2（辆）

=1.33（辆）

=0.025（时）

=0.00021（时）

六、（30分）

解：先采用距离矩阵法计算出任意两点间的最短距离：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 |  |  |
| P1 | 0 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 10 | 10 | 37 |
| P2 | 3 | 0 | 3 | 2 | 4 | 5 | 7 | 7 | 24 |
| P3 | 4 | 3 | 0 | 5 | 5 | 6 | 8 | 8 | 31 |
| P4 | 5 | 2 | 5 | 0 | 2 | 3 | 5 | 5 | 22 |
| P5 | 7 | 4 | 5 | 2 | 0 | 1 | 3 | 7 | 22 |
| P6 | 8 | 5 | 6 | 3 | 1 | 0 | 2 | 8 | 25 |
| P7 | 10 | 7 | 8 | 5 | 3 | 2 | 0 | 10 | 35 |

由上表可以看出，公交车检修站可以设置在停车场P4，不但各停车场到检修站的最大延误时间最小仅为5min，同时检修站到其他停车场的延误时间的总和也最小，为22min。