**2019年第十六届五一数学建模竞赛题目**

**B题 木板最优切割方案**

徐州某家具厂新进一批木板如表1所示，在家具加工的过程中，需要使用切割工具生产表2所示的产品。假设：木板厚度和割缝宽度忽略不计。

表1木板的尺寸

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 木板 | 长度(mm) | 宽度(mm) |
| S1 | 3000 | 1500 |

表2 产品尺寸及生产任务

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 产品名称 | 长度(mm) | 宽度(mm) | 生产任务(件) | 利润(元/件) |
| P1 | 373 | 201 | 774 | 19.9 |
| P2 | 477 | 282 | 2153 | 23.0 |
| P3 | 406 | 229 | 1623 | 21.0 |
| P4 | 311 | 225 | 1614 | 16.0 |

请为该家具厂给出如下问题的木板最优切割方案。

1. 在一块木板上切割P1产品，建立数学模型，给出木板利用率最高(即剩余木板面积最小)的切割方案，并将最优方案的结果填入表3。

表3 问题1的结果

|  |  |
| --- | --- |
| P1的数量 | 木板利用率 |
|  |  |

1. 在一块木板上切割P1和P3产品，建立数学模型，给出按照木板利用率由高到低排序的前3种切割方案，并将结果填入表4。

表4 问题2的结果

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 方案编号 | P1的数量 | P3的数量 | 木板利用率 |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |

1. 需要完成表2中P1和P3产品的生产任务，建立数学模型，给出木板总利用率最高的切割方案，并将结果填入表5。

表5 问题3的结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 木板S1  的数量 | P1  的数量 | P3  的数量 | 木板  利用率 | 备注 |
|  |  |  |  | 每块木板切割方案相同 |
| …… |  |  |  | 同上  此行可根据需要增加 |
| 合计数量：  \_\_\_\_\_\_\_\_ | 774 | 1623 | 木板  总利用率:  \_\_\_\_\_\_\_\_ | 木板总利用率= |

1. 需要完成表2中P1、P2、P3、P4产品的生产任务，建立数学模型，给出木板总利用率最高的切割方案，并将结果填入表6。

表6 问题4的结果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 木板S1  的数量 | P1  的数量 | P2  的数量 | P3  的数量 | P4  的数量 | 木板  利用率 | 备注 |
|  |  |  |  |  |  | 每块木板切割方案相同 |
| …… |  |  |  |  |  | 同上  此行可根据需要增加 |
| 合计数量：  \_\_\_\_\_\_\_\_ | 774 | 2153 | 1623 | 1614 | 木板  总利用率:  \_\_\_\_\_\_\_\_ | 木板总利用率= |

1. 不考虑产品P1，P2，P3，P4的需求数量，给定100张S1木板，按照表2中给出的利润，建立数学模型，给出总利润最大的切割方案，并将结果填入表7。

表7 问题5的结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 木板S1  的数量 | P1  的数量 | P2  的数量 | P3  的数量 | P4  的数量 | 利润 | 木板  利用率 | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  | 每块木板切割方案相同 |
| …… |  |  |  |  |  |  | 同上  此行可根据需要增加 |
| 木板S1  合计数量100 |  |  |  |  | 总利润:  \_\_\_\_\_\_\_\_ | 木板  总利用率:  \_\_\_\_\_\_\_\_ | 木板总利用率 |