2021第六届数维杯大学生数学建模竞赛题目

（请先阅读“2021年数维杯大学生数学建模竞赛论文格式规范”）

**C题 运动会优化比赛模式探索**

5月中旬恰好是各个大学召开每年一届的运动的时间节点。运动会已成为了大学校园里一道亮丽的风景线，运动会上振奋人心的开幕式、拍手称赞的比赛、激动人心的颁奖仪式都给参加运动会的同学们带来了一次精神上的享受。每一次运动会举办的过程中运动场上运动员奋勇拼搏，用自己的努力证明自己，展示自己的速度与激情。运动场下各班级啦啦队为选手们加油呐喊，展现着青春活力，运动会依然成为了校园里不可或缺的一部分。

运动会不仅是同学们展示自己的舞台，更为重要的这是难得的提高大学生团队意识与身体素质的良机。然而，不同学院人数与性别之间的显著性差异，导致了部分学院排名的多年垄断。这也导致了大量学院运动会参与热情的下降，从而未能发挥运动会应有的作用。为此，引进一种科学而合理的运动会优化比赛模式迫在眉睫。

已知某校运动会的积分规则为：第一名得9分，第二名至第八名获得7至1分。各学院男生和女生累积得分最终构成团体得分。附件1中给出了某大学20个学院，104个专业，共计28523名学生的分布情况数据，请结合此数据努力完成如下任务：

**问题1：**若在比赛中允许学院合并后共同参加比赛，请你提出一个分组数量不低于12个的、各组人员总数和男女性别比较为均衡的优化分配模型，并讨论分组方案的公平指数；

**问题2：**若对各个学院进行甲组和乙组分类进行比赛，请你提出最优的甲乙分组方案，并讨论这一分组方案的公平指数；

**问题3：**如果特长生可以跨学院参加比赛，请你提出尽量保障各学院比赛实力更为均衡的方案。如果特长生不参加比赛您能否提出一个对各学院相对公平的加权积分方案？

**问题4：**您能否通过计算机仿真模拟或理论推导来证明上述四种优化比赛模式哪个更好?

**注：**各位同学请先提出共性模型，然后再利用附件1中的数据展开计算。

**附件1：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 学院 | 专业 | 男生人数 | 女生人数 | 体育特长生人数 |
| A学院 | A1班 | 135 | 5 | 2 |
| A2班 | 145 | 10 | 1 |
| A3班 | 41 | 7 | 0 |
| A4班 | 170 | 21 | 1 |
| A5班 | 112 | 33 | 1 |
| A6班 | 192 | 34 | 0 |
| A7班 | 143 | 4 | 0 |
| A8班 | 250 | 42 | 0 |
| A9班 | 240 | 47 | 0 |
| B学院 | B1班 | 685 | 154 | 0 |
| B2班 | 455 | 141 | 0 |
| C学院 | C1班 | 124 | 18 | 0 |
| C2班 | 33 | 11 | 0 |
| C3班 | 102 | 18 | 0 |
| C4班 | 65 | 21 | 0 |
| C5班 | 36 | 18 | 0 |
| D学院 | D1班 | 206 | 89 | 2 |
| D2班 | 366 | 122 | 3 |
| D3班 | 356 | 131 | 0 |
| D4班 | 138 | 45 | 2 |
| D5班 | 104 | 34 | 0 |
| D6班 | 215 | 133 | 0 |
| D7班 | 219 | 146 | 0 |
| D8班 | 125 | 42 | 0 |
| E学院 | E1班 | 252 | 98 | 0 |
| E2班 | 264 | 133 | 6 |
| E3班 | 91 | 46 | 0 |
| E4班 | 289 | 124 | 0 |
| E5班 | 535 | 188 | 1 |
| E6班 | 59 | 15 | 0 |
| E7班 | 25 | 5 | 0 |
| F学院 | F1班 | 72 | 68 | 0 |
| F2班 | 59 | 71 | 0 |
| F3班 | 101 | 88 | 0 |
| F4班 | 109 | 92 | 0 |
| F5班 | 177 | 162 | 0 |
| G学院 | G1班 | 52 | 192 | 6 |
| G2班 | 104 | 201 | 0 |
| G3班 | 54 | 151 | 2 |
| G4班 | 73 | 148 | 1 |
| G5班 | 66 | 121 | 2 |
| G6班 | 43 | 177 | 5 |
| G7班 | 46 | 163 | 0 |
| G8班 | 22 | 76 | 0 |
| G9班 | 68 | 155 | 0 |
| G10班 | 83 | 188 | 0 |
| G11班 | 51 | 145 | 0 |
| H学院 | H1班 | 340 | 3 | 0 |
| H2班 | 241 | 5 | 0 |
| H3班 | 101 | 8 | 0 |
| H4班 | 192 | 6 | 0 |
| H5班 | 74 | 13 | 0 |
| I学院 | I1班 | 237 | 101 | 0 |
| I2班 | 264 | 122 | 0 |
| I3班 | 58 | 37 | 0 |
| J学院 | J1班 | 279 | 88 | 1 |
| J2班 | 179 | 35 | 2 |
| J3班 | 138 | 51 | 0 |
| J4班 | 130 | 47 | 0 |
| J5班 | 827 | 288 | 7 |
| J6班 | 245 | 89 | 0 |
| K学院 | K1班 | 173 | 145 | 2 |
| K2班 | 103 | 211 | 2 |
| K3班 | 114 | 182 | 0 |
| K4班 | 175 | 199 | 1 |
| K5班 | 187 | 245 | 1 |
| L学院 | L1班 | 140 | 274 | 2 |
| L2班 | 179 | 331 | 3 |
| M学院 | M1班 | 247 | 101 | 0 |
| M2班 | 255 | 132 | 0 |
| M3班 | 21 | 9 | 0 |
| M4班 | 228 | 78 | 0 |
| M5班 | 212 | 105 | 0 |
| N学院 | N1班 | 289 | 68 | 1 |
| N2班 | 229 | 57 | 0 |
| N3班 | 181 | 62 | 0 |
| N4班 | 236 | 79 | 0 |
| N5班 | 209 | 46 | 0 |
| N6班 | 416 | 89 | 0 |
| N7班 | 365 | 66 | 0 |
| O学院 | O1班 | 45 | 121 | 0 |
| O2班 | 90 | 259 | 0 |
| P学院 | P1班 | 235 | 71 | 0 |
| P2班 | 239 | 66 | 0 |
| P3班 | 199 | 82 | 0 |
| P4班 | 144 | 51 | 0 |
| Q学院 | Q1班 | 188 | 71 | 1 |
| Q2班 | 348 | 104 | 2 |
| Q3班 | 338 | 113 | 2 |
| Q4班 | 120 | 27 | 2 |
| Q5班 | 86 | 16 | 0 |
| R学院 | R1班 | 188 | 71 | 2 |
| R2班 | 348 | 104 | 3 |
| R3班 | 338 | 113 | 0 |
| S学院 | S1班 | 217 | 53 | 0 |
| S2班 | 221 | 48 | 0 |
| S3班 | 181 | 64 | 0 |
| S4班 | 126 | 33 | 0 |
| T学院 | T1班 | 117 | 72 | 2 |
| T2班 | 127 | 110 | 1 |
| T3班 | 23 | 17 | 0 |
| T4班 | 152 | 115 | 0 |
| T5班 | 94 | 76 | 1 |
| T6班 | 174 | 134 | 0 |