

2023 年惠州学院第十四届大学生数学建模挑战赛赛题

B 题：攀岩路线

室内攀岩是通过攀登人工设计高度、难度不等的岩壁（通常 6—8 米高）在上面装有许多大小不一的岩石点，供人用四肢借助岩点的位置，手攀脚登，来完成攀岩的体验。室内岩壁上布满可以随意改变位置的岩点攀岩者的路线、难易指数，完全可以由改变岩点的位置来进行人为的掌控。



初次接触室内攀岩的时候经常会被攀岩墙上花花绿绿的石头搞的眼花缭乱，面对这么多的岩点可能会认为攀岩就是随便爬随便抓，可以上去就好了。但事实是这些岩点是定线员专门设计过的线路，需要攀爬者做出特定攀爬动作才能不断向上进发。在攀岩前其实是要先观察熟悉岩点的分布和大致位置，确定每个岩点最适合的抓法方向即方向性，接着排定手顺，好的手顺会让攀爬比较顺畅，错误的手顺使得攀岩者无法保持平衡或身体不到位，导致爬起来更吃力甚至无法完成攀登，决定好手顺之后就可以在脑海中预想动作，该怎样在墙壁上移动，想好之后才实际行动。

问题 1：假设整个场地垂直于地面建立，高 10 米，下边缘开始触碰到上边缘完成攀爬。对于题目附件中给出的岩点分布平面图，试建立模型计算出一条合理的攀爬路线。

问题 2：如果比赛采取计分制，满分 1000，使用一次黄色石头减 1 分，使用

一次蓝色石头减 2 分，使用一次红色石头减 3 分，使用一次绿色石头减 4 分，在此规则下应如何规划路线。

问题 3： 依据上面的模型给出所选路线难度系数的评价方法。

附件 岩点平面分布图

