

### A 题：自行车手的力量曲线图

背景：自行车公路赛有很多种，包括**标准计时赛**、团体计时赛和**个人计时赛**。在这些比赛中，选手的成功机会因赛事类型、赛道和选手的能力而异。在**个人计时赛**中，每位自行车手都要独自完成一个固定的赛道，用时最短的选手就是冠军。

车手在不同的时间内可以产生不同的功率水平，不同的车手所能产生的**功率量**和**维持一定功率**的持续时间有很大的不同。车手的**功率曲线**表示其能产生给定额度能量的时间。换句话说，在一段特定的时间内，功率曲线提供了车手在这段时间内能够保持的最大功率。一般来说，车手消耗的能量越多，他在**减少功率并恢复能量之前能够维持的时间就越短**。车手可以选择短暂地超过其功率曲线的限制，但是需要额外的时间在较低的功率水平上恢复。此外，车手在过去的功率输出也很重要，随着比赛的进行，车手会越来越疲劳。

车手们总是希望能在最短的时间内跑完给定的距离。**考虑到车手自身能力**，根据车手的功率曲线，车手在穿越计时赛赛道时应该如何使用能量？此外，许多类型的选手可能会参加个人计时赛，如**time trail specialist**、**Climber**、**Rouleur**、**Sprinter** 或 **Puncheur**（见最后词汇表），每种类型的选手都有不同的力量曲线。

### 要求

开发一个模型，可以应用于任何类型的车手，确定车手在赛道上任意位置输出的功率

。请记住，车手在整个过程中所消耗的总能量是有限制的，同时也有过去爆发性的累积和超过能量曲线极限的限制。

### 您的模型开发和报告应包括以下内容：

- 定义两种车手的功率曲线。你的车手中应该有一个是**time trail specialist**，另一个是不同类型的车手，**车手的性别也要考虑**。
  - 将你的模型应用于各种计时赛课程，至少包括以下列出各项：
    - 2021 日本东京奥林匹克计时赛
    - 2021UCI 比利时法兰德斯世界杯计时赛
    - 至少有一个由你自己设计的赛道，包括至少四个急转弯和**至少一段不平凡的道路**。终点应该在起点附近。
  - 确定天气条件的潜在影响，包括风向和风力，以确定你的结果对天气和环境的微小差异的敏感性。
  - 确定结果对车手偏离目标功率分布的敏感度。一个车手完全遵循一个高度详细的计划是不太可能的，将错过动力目标。车手和**体育运动总监**需要对给定赛道关键部位的可能的预期**通过时间范围**有一些认识。
  - 讨论如何扩展你的模型，以包括每队 6 名选手的团队计时赛的最佳能量使用，其中团队的成绩由第四名选手穿过终点线的时间决定。
- 作为解决方案的一部分，为车队的体育总监写一份两页的车手比赛指南。车手的比赛指导应集中在一个车手和一次计时赛的成绩上。它应该包含**车手指导**的概述以及你的模型的一个广泛的总结，注意要适合没有数学背景的**体育总监**和车手

注意：您的 PDF 总页数不超过 25 页，解决方案应包括：

- 一页摘要表。•目录。•完整的解决方案。•两页车手的比赛指导。•引用列表。

注:MCM 竞赛有 25 页的限制。您提交的所有方面都计入 25 页的限制(摘要页、目录、参考书目和任何附录)。必须在你的报告中标注你的想法、图像和其他材料的来源引用。

### 词汇表

**标准自行车比赛**:在封闭的赛道上进行的自行车比赛。所述长度可以在预定的时间段内通过

固定的圈数或最多圈数来指定。

**体育总监:**车队的主管，负责管理车手和工作人员，做出比赛决定，并决定给定比赛的车队组成。

**个人计时赛:**一项比赛，参赛者一次一人穿越预定的路线。车手们不允许一起合作或骑在一起。每名选手在赛道上所需要的时间都被记录下来。时间越低，选手的最终名次越好。

**功率曲线:**是车手在一段特定时间内所能保持的最大功率的直观表示

#### 车手类型词汇表

**Climber:**专门从事有多次长爬坡比赛的车手。

**Puncheur:**专门从事包括许多短而陡峭的爬坡或许多急剧加速的比赛的车手。

**Rouleur:**一个多面手，可以在各种地形的比赛中表现出色的车手。

**Sprinter:**专门在短时间内产生极高力量的车手。这些车手通常专注于在比赛结束或中间冲刺(如果比赛有中间冲刺)中获胜。

**time trial specialist:**专门从事个人计时赛项目的车手。