

# 2002 高教社杯全国大学生数学建模竞赛题目

## (A 题)

- A 题、B 题任选一题。
  - 答卷用白色 A4 纸,第一页为空白页(用于赛区或全国组委会对论文进行编号)。
  - 论文题目和摘要写在第二页上,从第三页开始是论文正文。
  - 论文中不能有任何可能显示答题人身份的标志。
  - 提请大家注意:从去年起,提高了摘要在整篇论文评阅中所占的权重。
  - 全部题目可以从以下网址之一下载:  
<http://mcm.edu.cn>    <http://www.hep.edu.cn>    <http://mcm.diy.163.com>
- 

### A 题 车灯线光源的优化设计

安装在汽车头部的车灯的形状为一旋转抛物面,车灯的对称轴水平地指向正前方,其开口半径 36 毫米,深度 21.6 毫米。经过车灯的焦点,在与对称轴相垂直的水平方向,对称地放置一定长度的均匀分布的线光源。要求在某一设计规范标准下确定线光源的长度。

该设计规范在简化后可描述如下。在焦点 F 正前方 25 米处的 A 点放置一测试屏,屏与 FA 垂直,用以测试车灯的反射光。在屏上过 A 点引出一条与地面相平行的直线,在该直线 A 点的同侧取 B 点和 C 点,使  $AC=2AB=2.6$  米。要求 C 点的光强度不小于某一额定值(可取为 1 个单位),B 点的光强度不小于该额定值的两倍(只须考虑一次反射)。

请解决下列问题:

- (1) 在满足该设计规范条件下,计算线光源长度,使线光源的功率最小。
- (2) 对得到的线光源长度,在有标尺的坐标系中画出测试屏上反射光的亮区。
- (3) 讨论该设计规范的合理性。