2018年高教社杯全国大学生数学建模竞赛题目

（请先阅读“全国大学生数学建模竞赛论文格式规范”）

**A题 高温作业专用服装设计**

在高温环境下工作时，人们需要穿着专用服装以避免灼伤。专用服装通常由三层织物材料构成，记为I、II、III层，其中I层与外界环境接触，III层与皮肤之间还存在空隙，将此空隙记为IV层。

为设计专用服装，将体内温度控制在37ºC的假人放置在实验室的高温环境中，测量假人皮肤外侧的温度。为了降低研发成本、缩短研发周期，请你们利用数学模型来确定假人皮肤外侧的温度变化情况，并解决以下问题：

1. 专用服装材料的某些参数值由附件1给出，对环境温度为75ºC、II层厚度为6 mm、IV层厚度为5 mm、工作时间为90分钟的情形开展实验，测量得到假人皮肤外侧的温度（见附件2）。建立数学模型，计算温度分布，并生成温度分布的Excel文件（文件名为problem1.xlsx）。

(2) 当环境温度为65ºC、IV层的厚度为5.5 mm时，确定II层的最优厚度，确保工作60分钟时，假人皮肤外侧温度不超过47ºC，且超过44ºC的时间不超过5分钟。

(3) 当环境温度为80时，确定II层和IV层的最优厚度，确保工作30分钟时，假人皮肤外侧温度不超过47ºC，且超过44ºC的时间不超过5分钟。

附件1. 专用服装材料的参数值

附件2. 假人皮肤外侧的测量温度