2023年武汉理工大学数学建模训练题目

**第7题：基于机理的致伤工具推断**

致伤工具的推断一直是法医工作中的热点和难点。由于作用位置、作用方式的不同，相同的致伤工具在人体组织上会形成不同的损伤形态，不同的致伤工具也可能形成相同的损伤形态。致伤工具品种繁多、形态各异，但大致可分为两类：锐器（如刀、刺等）和钝器（如锤子、铁棍、石头等）。为了提高办案现场寻找凶器的效率，请考察某些锐器和钝器的几何特性，并通过建立数学模型来研究伤口的形成机理，确定致伤工具与伤口之间的匹配关系，具体任务如下：

**问题1：**建立某一类尖锐工具（如刀、刺等）对人体造成的伤口形状模型，重点考虑头部、手臂和腹部的伤口，并给出模拟结果。部分伤口形状和致伤工具图片见附件图表1。

**问题2：**建立某一类钝器（如锤子、铁棍、石头等）与人体（重点考虑头部和背部）的物理碰撞动力学模型，并给出模拟结果。部分伤口形状和致伤工具图片见附件图表2。

**问题3：**建立一种通过被害人身上所留的创口的受力点源、形变范围、应变机制以及人体受创部位的相关介质信息，反推致伤工具的数学模型，并给出相应的例子。

2023年武汉理工大学数学建模训练题目

**第8题：无人机协同避障航迹规划**

平面上A、B两个无人机站分别位于半径为500 m的障碍圆两边直径的延长线上，A站距离圆心1 km，B站距离圆心3.5 km。两架无人机分别从A、B两站**同时出发**，以恒定速率10 m/s飞向B站和A站执行任务。飞行过程中两架无人机必须避开障碍圆、并且不得碰面（即两架无人机的连线必须保持与障碍圆处于相交状态）。无人机的转弯半径不小于30 m。请建立数学模型，解决以下问题：

**问题1：**要求两架无人机中第一个到达目的站点的用时最少，给出两架无人机的飞行航迹方案。

**问题2：**要求两架无人机中第二个到达目的站点的用时最少，给出两架无人机的飞行航迹方案。

**问题3：**当B站点到圆心的距离变化(其他参数保持不变)时，问题1和问题2中的最优航迹会发生什么变化？

**问题4：**当B机的恒定速率在[10,30] m/s内变化(其他参数保持不变)时，问题1和问题2中的最优航迹会如何变化？

**问题5：**当B机的恒定速率在[10,50] m/s内变化、B站点到圆心的距离在[1,10] km内变化(其他参数保持不变)时，问题2中的最优航迹会如何变化？

2023年武汉理工大学数学建模训练题目

**第9题：影响城市居民身体健康的因素分析**

以心脑血管疾病、糖尿病、恶性肿瘤以及慢性阻塞性肺病为代表的慢性非传染性疾病（以下简称慢性病）已经成为影响我国居民身体健康的重要问题。随着人们生活方式的改变，慢性病的患病率持续攀升。众所周知，健康状况与年龄、饮食习惯、身体活动情况、职业等都有密切的关系。如何通过合理地安排膳食、适量的身体运动、践行健康的生活方式，从而达到促进身体健康的目的，这是全社会普遍关注的问题。附件A1是某市卫生健康研究部门对部分居民所做的“慢性非传染性疾病及其相关影响因素流行病学”调查问卷表，附件A2是相应的调查数据结果，附件A3是中国营养学会最新修订的《中国居民膳食指南》中为平衡居民膳食提出的八条准则。

请你们团队研究解决下面问题：

**问题1：**参考附件A3，分析附件A2中居民的饮食习惯的合理性，并说明存在的主要问题。

**问题2：**分析居民的生活习惯和饮食习惯是否与年龄、性别、婚姻状况、文化程度、职业等因素相关。

**问题3：**根据附件A2中的数据，深入分析常见慢性病（如高血压、糖尿病等）与吸烟、饮酒、饮食习惯、生活习惯、工作性质、运动等因素的关系以及相关程度。

**问题4：**依据附件A2中居民的具体情况，对居民进行合理分类，并针对各类人群提出有利于身体健康的膳食、运动等方面的合理建议。