

第 27 课 有趣的七桥问题

教学目标

1. 认识哥尼斯堡七桥问题，能够通过分析问题抽取关键要素进行判断处理。
2. 知道哥尼斯堡七桥问题本质上是一笔画问题，认识实现一笔画的判断方法。

教学重点

1. 理解“哥尼斯堡七桥问题”抽象为一笔画问题的过程。
2. 知道实现一笔画的判断方法。

教学难点

能够通过分析问题抽取关键要素进行判断处理。

教学准备

课件、学习任务单。

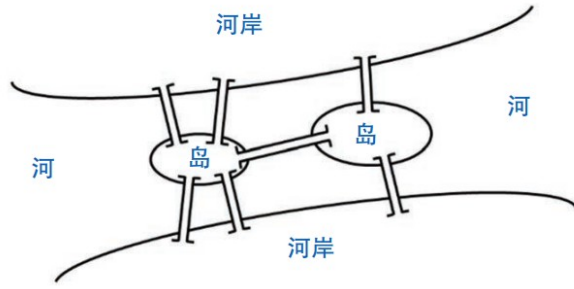
教学过程

新课导入

创设问题情境。

【教师活动 1】出示本课任务情境，通过简化复杂地图的方式引导学生思考解决“七桥问题”。

【学生活动 1】阅读任务情境，明确任务是：从任意一个陆地出发，每座桥只经过 1 次，回到起点。通过教师引导分析明确本问题只涉及两种对象：桥和用桥连接的陆地后，以小组为单位，尝试分析问题，解决问题。



【设计意图】通过创设本课任务情境、将复杂地图简化为简单地图，帮助学生分析问题，真实地思考问题解决过程。对抽象建模有一个基础的感受。

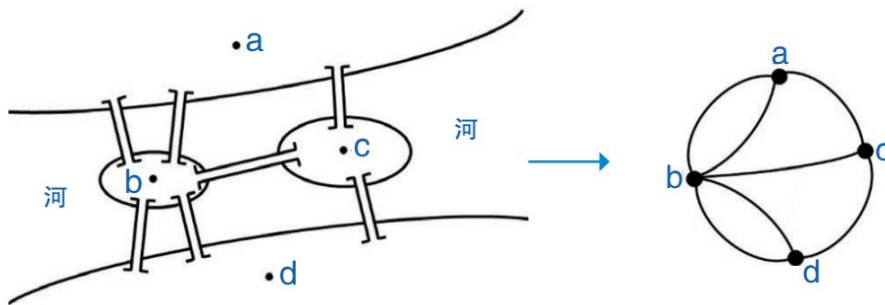
新知探究

一、七桥问题

1. 抽象建模解决问题

【教师活动 2】提供欧拉解决问题的思路，即：将桥和陆地抽象为线和点，进一步抽象建模简化问题。请同学再次尝试解决问题。

【学生活动 2】应用简化后的图形再次尝试解决问题。



【设计意图】应用抽象建模的思想，第二次对地图进行简化，循序渐进地帮助学生理解抽象建模。是否需要图片？

2. 运用分解思想解决问题

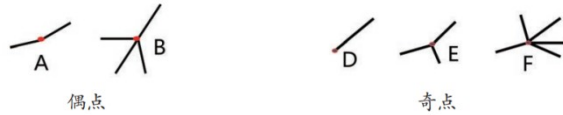
【教师活动 3】在学生尝试无果后，继续分析问题，现在地图上只有点和线，七桥问题就转化为一笔画问题了，一笔画的概念是什么呢？启发学生分析思考到底是点对结果产生影响，还是线呢？

【学生活动 3】思考分析影响结果的是点还是线。通过分析发现：线的两端都是点，每个点上连接的线的数量不同。影响结果的可能是点。

【设计意图】应用分解的思想对建模后的图形进一步处理，进而解决问题。

二、由简单到复杂归纳总结

【教师活动 4】展示不同图形，请学生观察记录图形数据，尝试找到能够一笔画出的图形特征。教师帮助学生明确：（1）能够实现一笔画的图形首先应该是一个联通图形；（2）所有图形上的点分为两类：一类是连接线是偶数的点，叫偶点；一类是连接线是奇数的点叫奇点。



接下来，教师利用课件动画帮助学生分析奇点和偶点的特点，即：当一个点上的连接线都是偶数的时候，它的每一个进入都可以对应着一条退出，所以一个联通图形都是偶点的时候，因为每个点上的线是成对出现的，所以它任意一点出发一定可以回到原点。

奇点因为点上的连接线是奇数，所以一定会有一条线是独自出现的，可能有退出没有进入，也可能是进入没有退出。

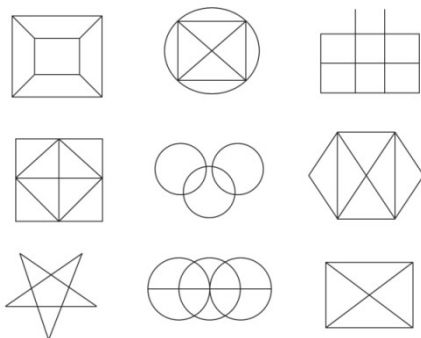
案例一：能够一笔画出且起止点相同的图形。

图形	线的数量	点的数量	点上连接线的数量分别是	猜想

案例二：请观察这些图形是否能够被一笔画出，如果能够一笔画出，它们的起始点和终点是否为同一点？用○标出起始点，用△标出终点。

图形	奇点个数	偶点个数	能否一笔画出	起点和终点是否相同

案例三：判断下图所示的这些图形能否一笔画出。



【学生活动 4】以小组为单位分析案例中的图形，猜想：每个点上是偶数的图形可能可以实现从一点出发，不重复地经过每条线，回到原点。

之后通过认识奇点和偶点并分析它们的特征，进一步才想出能够一笔画完但是起、止点不相同的图形特征。

在得出猜想后，通过大量图形对猜想进行验证。最终得出一笔画问题的结论。同时，了解到能够形成一笔画图形的叫作连通图形。

【设计意图】通过不断分析，层层深入地研究一笔画问题，并通过数据来不断验证分析与猜想，培养学生的计算思维。

三、应用一笔画问题解决七桥问题

【教师活动 5】回到七桥问题，教师引导学生以一笔画的结论来再次验证七桥问题，最终得出结论，七桥问题是无解的。

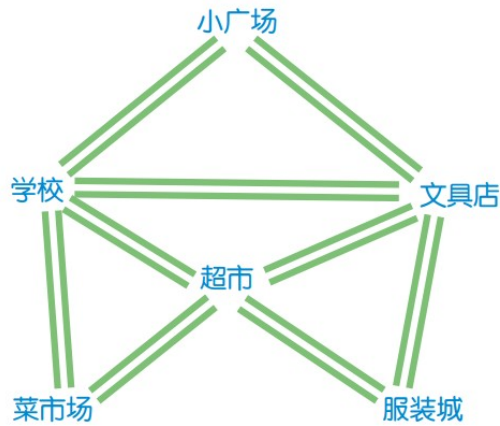
【学生活动 5】学生回到七桥问题，用本课所学再次分析七桥问题，得出七桥问题是无解的结论。

【设计意图】回到初始问题情境，有始有终，形成闭环。

应用提升

解决生活中的问题。

【教师活动 6】创设生活中的问题情境：一辆洒水车要给某城市的街道洒水，街道地图见下图。请为洒水车设计一条洒水路线，使洒水车能走过所有道路，但不重复走任何街道，还能回到出发点。



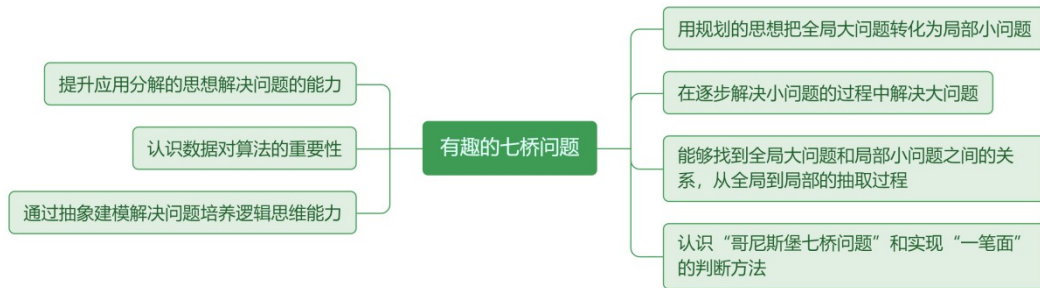
引导学生应用本课所学解决问题。

【学生活动6】以小组为单位，讨论解决问题，并进行汇报。

【设计意图】这个案例应用了本课所学的一笔画问题，又不完全相同。是在一个复杂图形中找到一笔画，既能够应用本课的分解建模思想，又是本课的主体问题的变形。同时也为下节课的最短路径埋下伏笔。

课堂小结

教师引导学生总结知识、分享收获。



【设计意图】让学生通过梳理和总结，巩固本节课所学知识的同时，对分解和建模的思想有更深刻的认识。

教学反思

