

球面上的乐趣：教师指导

整个课程的设计，由浅至深，逐渐激发学生的兴趣。通过将球面上的乐趣用反直觉的球面现象展示出来，我们可以让学生自主的挖掘假设-验证-总结的过程的乐趣。

如果您想要使用这个视频来授课，以下是我们的建议：

- 1、上课前，老师应引导学生组成小组因为小组合作对解决问题很重要。
- 2、为了帮助学生更直观的理解问题，老师需要准备一个地球仪放在讲桌上。
- 3、注意每个小节的过渡，他们是相互联系的。
- 4、数学思想方法也应该多提及。
- 5、当活动涉及到有危险的道具时，例如剪刀，提醒学生注意安全。
- 6、当学生看起来没有头绪的时候，适当的提供提示帮助。
- 7、“球面距离”“汉密尔顿问题”等补充资料在BLOSSOMS下载区可下载。

每个小节的分别指导：

第一小节：

- 1、为了帮助学生解决这个问题，老师应该准备以下材料（这些材料在剩下的课程中学生也可能会用到）：小型地球仪，笔，草稿纸，剪刀，橡皮筋，计算器，软尺，不同型号的球体，短绳等。
- 2、在学生动手前，请学生凭直觉写下一个预测值并注上标记。
- 3、基于小球的大小，可以适当的将问题中的“10米”调整为“10厘米”。
- 4、当学生计算出一个可靠的准确值，请学生比较这个值和之前写下的预测值，如果有差异，请思考，是什么导致了这个差异。
- 5、最后，请学生思考，这个准确值会随着小球大小变化而变化吗？

第二小节：

- 1、平面的世界地图和立体的地球仪需要同时展现给学生。确保学生明确知道麦加和波士顿的地理位置关系。我们都知道平面上两点间线段最短，但是在地球仪上还是一样的吗？
- 2、同样，让学生凭直觉选一个方向，老师可以统计一下，将统计结果写在黑板上。
- 3、让学生用之前的材料，绳子，软尺等，来找一条尽量短的路径。可以通过测量缩短路径。
- 4、在一个合适的时间，告诉学生可以用橡皮筋来找到这样一条最短路径。、、

第三小节：

- 1、实际上，这个问题同样是关于两点间的最短路径，但不同的是多了一个步骤，需要先去赤道。
- 2、提醒学生注意团队合作哦。

第四小节：

- 1、请准备好标有20个均匀红点的球体。让学生用蜡笔来进行尝试，勾画出他们认为可行的步骤。
- 2、当老师观察到学生已经发现了球体里的正十二面体，这个时候就可以将正十二面体模型提供给学生，并提示他们想象这个模型是可以随意变形的。

第五小节：

- 1、因为这个小节涉及到小部分的身体活动，所以请尽量保证场地足够宽敞这样学生不会受伤。
- 2、因为这个问题有一定的难度，所以请在学生没有头绪时，给予适当的提示，例如“这样的点有无数个”或“有些点分布在靠近南极点的位置，但没有在南极点上”