2020 MCM周末2

问题B：持续时间最长的沙堡

世界上任何一个有休闲沙滩的地方，似乎都有儿童（和成人）在海岸上建造沙堡。利用工具、玩具和想象力，海滩游客们创造出了沙堡，从简单的沙堆到复杂的现实复制品应有尽有

有墙、塔、护城河和其他模仿真实城堡特征的城堡。在所有这些中，一个典型地形成一个初始基础，由一个单一的、无名的湿润沙堆组成，然后继续切割和塑造这个基础，形成一个可识别的3维几何形状，从而建立更多的城堡定义特征。

不可避免地，海浪的流入加上涨潮侵蚀了沙堡。然而，似乎并非所有的沙堡对波浪和潮汐的反应都是一样的，即使建造规模大致相同，距离同一海滩上的水也大致相同。因此，人们怀疑是否存在一个最好的三维几何形状用于沙特城堡基金会。

要求

一。构造一个数学模型来识别最佳三维几何形状，以作为沙堡基础，它将在经历下列条件的海浪和潮汐的海岸上持续最长的一段时间：

建造在离同一海滩上的水大致相同的距离，以及

使用相同类型的砂、大致相同数量的砂和相同的水砂比建造。

二。使用你的模型，确定一个最佳的砂-水混合物比例城堡基础，假设你不使用其他添加剂或材料（如塑料或木制支架，石头等）。

三。根据需要调整您的模型，以确定您在需求1中识别出的最佳三维沙堡基金会如何受降雨影响，以及它是否仍然是下雨时用作城堡地基的最佳三维几何形状。

四。如果有的话，你还可以用什么策略来延长你的沙堡寿命？

五。最后，写一篇内容丰富的一到两页的文章，描述你的模型及其结果，发表在假期杂志：阳光下的乐趣，其读者主要是非技术性的。