

Mathematical Experiments

数学建模初步

——引 例



重庆大学数学与统计学院

A

数学建模的重要性

B

包汤圆问题



“学数学”与“用数学”是不同的。

数学要真正
得到应用，
数学建模是
取得成功的
最重要
途径之一。

吴文俊

2001.1.11



首届国家最高科学技术奖获得者吴文俊院士



“当今高新技术本质上是数学技术。”

“工欲善其事，必先利其器。”数学模型和数学技术就是现代的“器”。

谷超豪

1984年6月14日



2009年国家最高科学技术奖获得者谷超豪院士



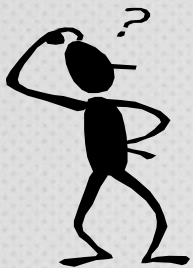
**X射线计算机层析
摄影仪（简称CT）**荣
获1979年诺贝尔医学
和生理学奖,数学中的
Radon变换是CT理论
的核心。





重庆大学的工业CT无损检测教育部工程研究中心，为神舟1-9号飞船、嫦娥1-2号、天宫一号的成功发射做出了突出贡献。





问题

1. m 个小的：若分成 m 个皮，每个圆面积为 s_1 ，体积为 v_1

2. n ($< m$)个大的：若分成 n ($< m$)个皮，每个圆面积为 s_2 ，体积为 v_2



$m v_1$ 和 $n v_2$ 哪个大?

$m v_1$ 比 $n v_2$ 大多少?

定性分析

定量分析



假设

1. 皮的厚度一样 2. 汤圆的形状一样



模型

$$ms_1 = ns_2 \quad (1)$$

参数 g (和 h) 一样

$$r_1 \sim \text{皮半径} \quad s_1 = gr_1^2 \quad v_1 = hr_1^3 \quad \Rightarrow \quad v_1 = ks_1^{3/2} \quad (2)$$

$$r_2 \sim \text{皮半径} \quad s_2 = gr_2^2, \quad v_2 = hr_2^3 \quad \Rightarrow \quad v_2 = ks_2^{3/2} \quad (3)$$

$$(1), (2), (3) \quad \Rightarrow \quad mv_1^{2/3} = nv_2^{2/3}$$

$$mv_1 / nv_2 = (v_1 / v_2)^{1/3} < 1 \quad \Rightarrow \quad mv_1 / nv_2 = (n / m)^{1/2}$$

应用

若100个汤圆包1公斤馅,
则50个汤圆可以包1.4公斤馅

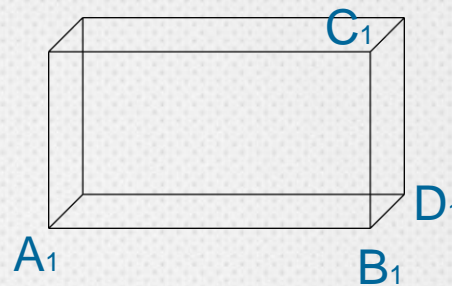
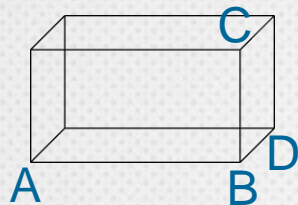


几何相似性

定义：如果两个物体各点之间存在一个——对应关系，则对应点之间的距离比对所有点对都不变，则称这两个物体是几何相似的。

如：

$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BD}{B_1D_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = k$$



模型的推广

1. 上述模型对包饺子适用吗？
2. 如何由鱼的长度去估计鱼的重量？



1. 包汤圆问题的解决：

重新梳理问题

合理假设

用数学的语言来描述问题

用几何的知识解决问题

模型应用



2. 有意识地去发现身边的问题，并用科学的眼光去观察、分析和解决它。

Thanks



重庆大学数学与统计学院