

class 1

课程设计

- 入门案例 (1课时)
- 技能储备 (2-3编程/0.5写作)
- 数学经典案例练习 (高中)
- “四脉模法” (描述与理解, 溯因与解释, 估计与预测, 评价与决策DEED框架)
- 模拟练习

参考资料:

- 模型视角网站: reformship.github.io
- 参考书: 《数学建模实战》《Python数学实验与建模》
- HiMCM官网

问题 A

蝴蝶体重: 某校生物小组的同学到蝴蝶标本馆拍摄标本框, 得到下面的局部照片。图中心的“大蝴蝶” (它其实是一种蛾) 因体型较大称作“霸王蝶”, 比较少见, 图下方的则是很常见的一种蝴蝶 (被山民们成为“歌星蝶”)。同学们在野外考察中, 捕获到了一些歌星蝶的活体, 并对它称重, 得到了成蝶的平均重量为 0.53 克, 而霸王蝶因为稀少却没有捕到, 同学们希望得到霸王蝶的体重, 请你根据图片中的信息, 估算出霸王蝶的体重



Figure 1: Caption

<https://shimo.im/file-invite/CZwZEarWACrUMCqQd49GdMxq6wV56/> 王老师 邀请您协作「class 1」, 点击链接开始编辑

假设

- 假设两种蝴蝶的密度是相同的, 也就是蝴蝶的重量之比等于体积之比
- 忽略厚度的影响/厚度之比等于长度之比/厚度之比是...

符号

- M_2 :大蝴蝶的重量(g)
- M_1 :小蝴蝶的重量(g)
- a, b, c :大蝴蝶与小蝴蝶的长、宽、厚之比
- ρ :大小蝴蝶的密度(g/cm³)
- L_2, W_2, H_2 :大蝴蝶的长宽厚(cm)

-

模型

大蝴蝶的重量为密度乘以体积

$$M_2 = \rho L_2 W_2 H_2$$

根据我们的假设，我们知道大蝴蝶的长宽厚与小蝴蝶的成一定的比例

$$M_2 = \rho abc L_1 W_1 H_1$$

因为大小蝴蝶密度相同，所以

$$M_2 = abc M_1$$

结果

$$a = 3, b = 2, c = 1.5, M_1 = 0.53$$

得到

$$M_2 = 4.77$$

敏感性分析

当我们调整参数a的变化，我们来观察结果的变化。结果如下

说明。。。

检验

可以查资料做对比。

优缺点分析

优点

- 相对简洁和严谨
-

缺点

- 现实情况下密度可能是不同的。

饮料温度：将一杯 26 摄氏度的饮料放入设定温度在 8 摄氏度的冰箱冷藏室中，希望饮料温度降到 10 摄氏度，已知每分钟饮料温度的变化和冰箱温度与饮料温度的差成比例，比例系数为 0.0081。问：要使饮料降到 1 摄氏度，需要多少时间？

0.439

假设：

- 温度变化与温差成正比
- 环境温度不变

符号

- T_n :第n分钟温度的值（摄氏度）
- T_e :环境温度
- k :比例系数

模型

温度变化与温差成正比

$$T_{n+1} - T_n = -k(T_n - T_e)$$

已知初始温度和 k ，我们可以迭代地计算下一时刻温度。

结果

大约在4分钟左右降到10摄氏度

敏感性分析

对 k 调整观察达到预定温度时间的变化

作业

- 提出3个生活中你觉得可以通过数学建模解决的问题
- 下载 anaconda 编程软件 <https://www.anaconda.com/download/> 并进行安装

第一个作业在下节课上课前一天（周一晚20:00前）发送到 learningmm@163.com 邮件主题为“宋校+姓名+第1次课+数模作业”