

Mathematical Laboratory

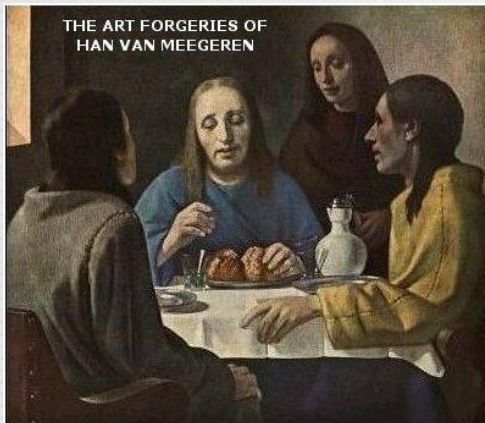
微分方程

— 引例



重庆大学数学与统计学院

伪画鉴定



Disciples at Emmaus

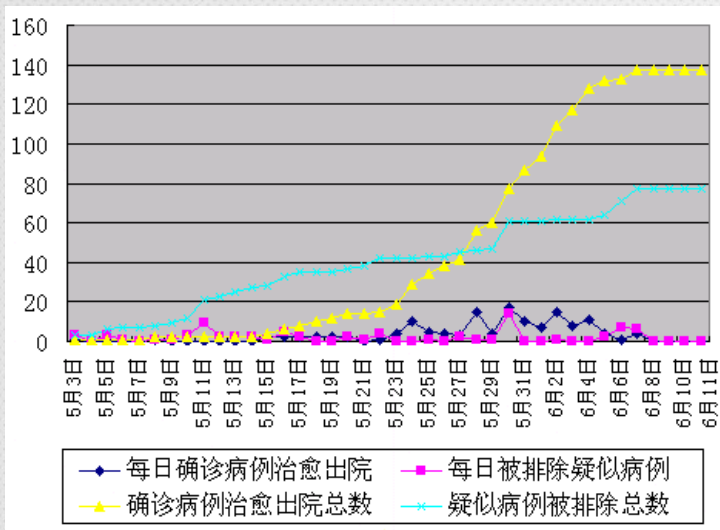


H.A. VAN Meegeren

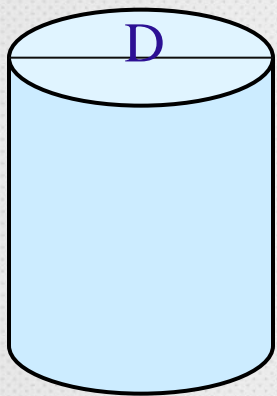
江湖河流的污染



疾病的传播

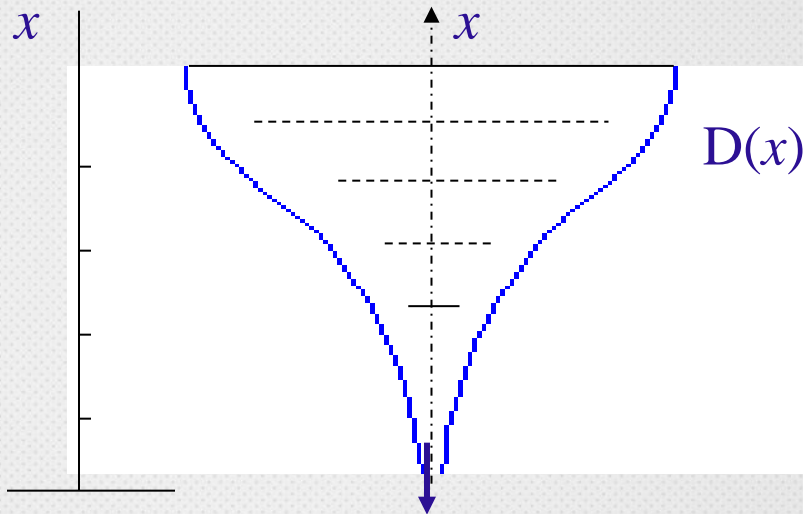


倒葫芦形状容器壁上的刻度问题



圆柱体形状容器

$$V = \pi D^2 x / 4 \quad (D \text{ 是常数})$$



倒葫芦形状容器

由微元法分析知

$$dV = \frac{1}{4} \pi D(x)^2 dx$$

截面积

厚度



或

$$\frac{dV}{dx} = \frac{1}{4} \pi D(x)^2, \quad V(0) = 0$$

例如：

$$\frac{dV}{dx} = \frac{1}{4} \pi (2x+1)^2 \quad \longrightarrow \quad V(x) = ?$$

人口的增长、河流的污染、疾病的传播，这些问题都涉及一个变化的速度问题，并且一般不是恒速，而是变速问题，速度可以用导数描述。

分析和解决这些问题的第一步就是根据物理的、非物理的原理或规律，作出适当的假设，并建立反映或近似反映该微分问题的微分方程模型。

牛顿冷却定律

将温度为 x_0 的物体放入处于常温 m 的介质中, 则该物体的冷却率正比于物体温度与周围介质温度 m 的差.

设物体在 t 时刻的温度为 $x(t)$, 则

$$\frac{dx}{dt} = -k(x - m)$$

$$x(t_0) = x_0$$

卢瑟福放射性衰变定律

放射性物质衰变的速度与现存的放射性物质的原子数成正比。

设 $N(t)$ 为该放射性物质在时刻 t 的原子数，则

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N$$

思考?

把读数为 25°C 的温度计放到室外，20分钟后，读数为 28.2°C ，再过20分钟后读数为 30.32°C ，试推算一下室外温度是多少？

Thanks

