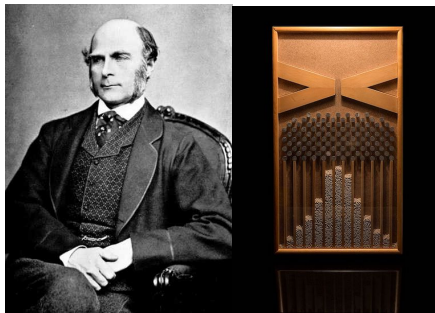


The background of the slide is a grayscale photograph of a library. It shows long aisles lined with tall bookshelves filled with books. The perspective is from the end of an aisle, looking down its length. The ceiling has a complex, geometric structure with exposed beams and lights.

正态分布

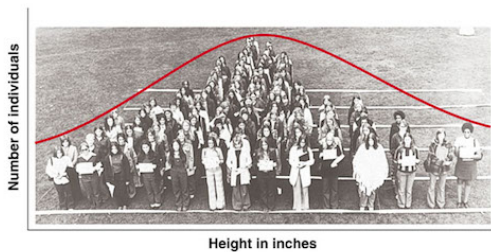
2021 年 5 月 19 日

► 高尔顿板模拟实验



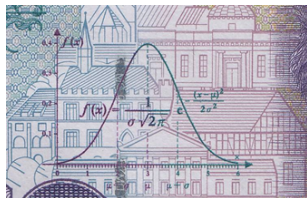
► 身高的频率分布

Tobin/Dusheck, Asking About Life, 2/e
Figure 16.6



Copyright © 2001 by Harcourt, Inc. All rights reserved.

- ▶ 早在 1733 年，法国数学家棣莫弗在二项分布正态逼近的研究中，用 $n!$ 的近似公式得到了正态分布，但其成果不够完善，没有引起人们的重视。
- ▶ 直到 1809 年德国数学家高斯在研究测量误差时完善了正态分布理论，高斯是一位伟大的数学家，有数学王子的美誉，其一生在数学研究方面硕果累累，他对数学工作精益求精，只有将问题研究通透了，他才发表。



0 正态分布密度函数的图像与性质

| 4

► 密度函数 $\varphi_{\mu,\sigma}(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$

其中 $\mu = E(X), \sigma = \sqrt{D(X)} (\sigma > 0)$;

$P(a < X \leq b) = \int_a^b \varphi_{\mu,\sigma}(x) dx$ 则 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$

► 图像：你能发现正态曲线的哪些特点？

► 性质：参数对正态曲线的形状有何影响？

例题 1

给出下列正态总体的函数表达式, 请找出其均值 μ 和标准差 σ :

$$(1) f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}, x \in (-\infty, +\infty)$$

$$(2) f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{8}}, x \in \mathbb{R}$$

例题 2

在一次测试中, 测量结果 X 服从正态分布 $N(2, \sigma^2) (\sigma > 0)$, 若 X 在 $(0, 2)$ 内取值的概率为 0.2, 求:

- (1) 求 X 在 $(0, 4)$;
- (2) $P(X > 4)$.

例题 3

在某次数学考试中，考生的成绩 X 服从一个正态分布，即 $X \sim N(90, 100)$

(1) 试求考试成绩 X 位于区间 $(70, 110)$ 上的概率

(2) 若这次考试共有 2000 名考生，
试估计考试成绩在 $(80, 100)$ 间的考生大约有多少人？

正态分布的应用—研究表明，一个随机变量如果是受到众多的、独立的、不分主次的随机因素的影响，那么它就服从或近似服从正态分布.

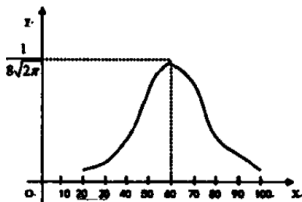
例题 4

公共汽车车门的高度设计——某型号的公共汽车车门的高度要求按成年男子与车门顶碰头的概率不高于 0.135% 来设计。假设男子身高 $X \sim N(170, 49)$, 问车门高度应设计为多高? (单位: cm)

0 练习反馈

| 9

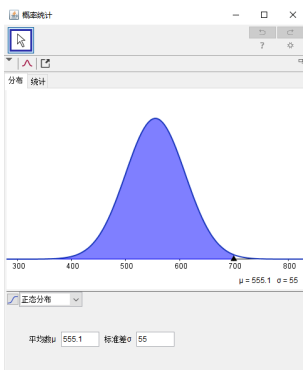
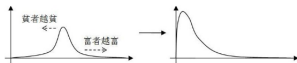
某地区数学考试的成绩 X 服从正态分布，其密度函数曲线图形如图，解决以下问题：



- (1) 指出 μ 和 σ ;
- (2) 计算 $P(X = 60)$ 的值;
- (3) 计算 $P(52 < X \leq 68)$ 的值;
- (4) 计算 $P(60 \leq X \leq 76)$ 的值;
- (5) 若 $P(40 < X \leq 50) = a$, 求 $P(70 \leq X \leq 80)$ 的值;
- (6) 计算 $P(X \geq 84)$ 的值.

0 反思探究

| 10



我们需要努力提高自己，
使自己的选择比扔硬币的正确率高，
减少随机性，这样才能尽量往右走。

