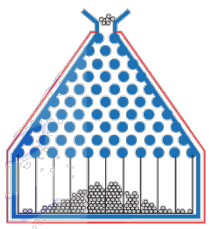
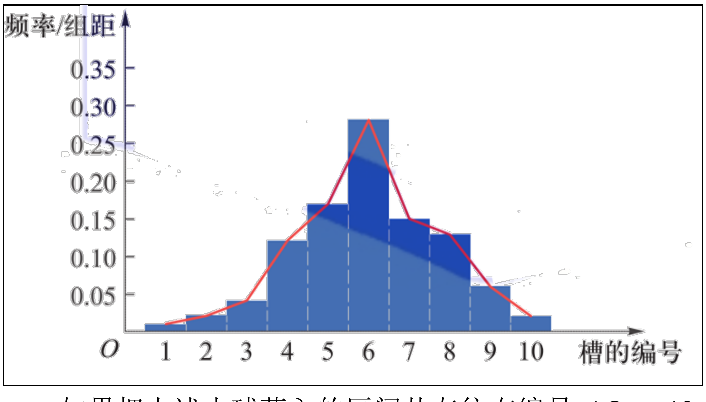
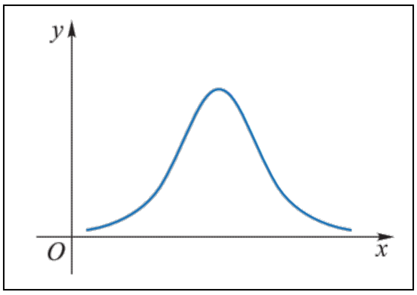
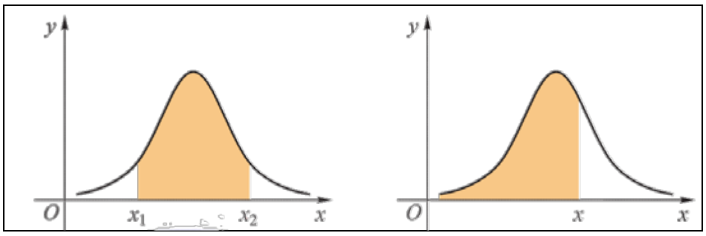
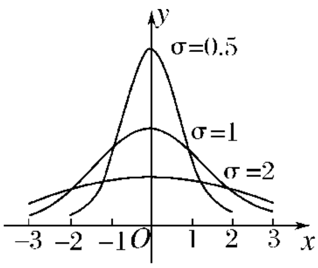
<table>
<tr><td>授课题目</td><td colspan="2">9.2 正态分布</td><td>选用教材</td><td colspan="3">高等教育出版社《数学》（拓展模块一下册）</td></tr>
<tr><td>授课时长</td><td colspan="2">2 课时</td><td>授课类型</td><td colspan="3">新授课</td></tr>
<tr><td>教学提示</td><td colspan="6">本课从高尔顿钉板实验引入，借助频率分布直方图引出了正态曲线和正态分布的概念．正态曲线方程是一个非常难的知识点，课标并没有对此提出要求，教学中可一带而过．</td></tr>
<tr><td>教学目标</td><td colspan="6">了解正态分布的概念与正态曲线；了解利用标准正态分布表计算服从正态分布的随机变量的概率；初步了解用正态分布和正态曲线解决实际问题的方法．培养和提升学生的数学运算、逻辑推理和数学建模等核心素养．通过学习利用正态分布解决生活中的实际问题，感受数学来源于生活，并服务于生活；通过学习，逐步提升数学运算、数据分析、逻辑推理和数学建模等核心素养．</td></tr>
<tr><td>教学重点</td><td colspan="6">正态分布的概念；正态分布的概率计算．</td></tr>
<tr><td>教学难点</td><td colspan="6">正态分布在实际问题中的简单应用．</td></tr>
<tr><td>教学环节</td><td colspan="3">教学内容</td><td>教师活动</td><td>学生活动</td><td>设计意图</td></tr>
<tr><td>引入</td><td colspan="3">在日常生活和生产实践中，经常还会遇到这样一类随机变量，它们受众多的、互不相干的、不分主次的偶然因素共同作用，其概率分布往往服从或近似服从正态分布．</td><td>引发思考</td><td>了解领会</td><td>引出课题</td></tr>
<tr><td>情境导入</td><td colspan="3">如图所示为高尔顿钉板实验的示意图，每一圆点表示 钉在木板上的一颗钉子，所有相邻钉子之间的距离均相等．在入口处放入一个直径小于两颗钉子之间距离的小圆球，在小圆球向下降落的过程中，碰到钉子后皆以 0.5 的概率向左或向右滚下，直到最后落入木板下方的空槽内.试作小球落入空槽内的频率分布直方图.
</td><td>提出问题
引发思考</td><td>观察思考
讨论交流</td><td>用经典实验创设学习情境</td></tr>
<tr><td>新知探索</td><td colspan="3">把空槽从左向右分成区间段，根据实验数据可得如图所示的频率分布直方图.


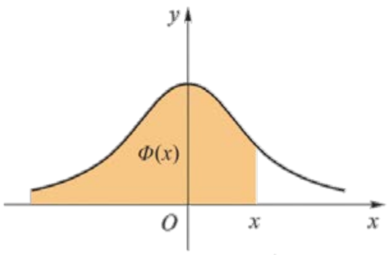
如果把上述小球落入的区间从左往右编号 1,2,⋯,10,那么区间的编号 ξ 可以看做离散型随机变量.</td><td>讲解

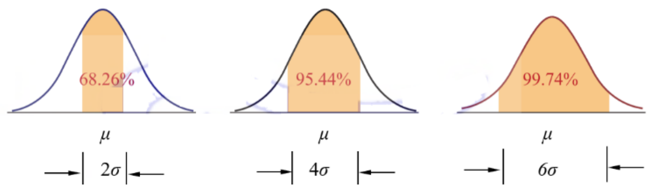
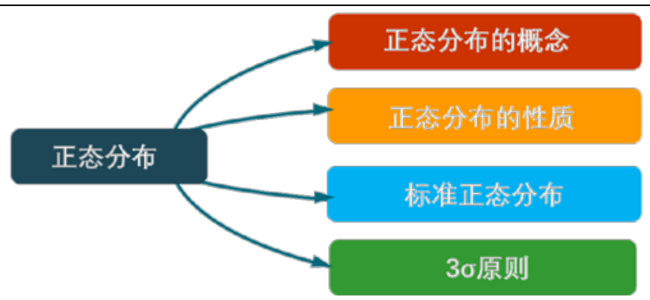
提示说明</td><td>理解

领会要点</td><td>教学中，只要求学生记住会用即可，对公式的推导证明可做简单</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>若将相邻钉子之间的距离逐渐缩小,则上述频率分布直方图中的折线就会逐渐接近下图中的钟形曲线,称为正态曲线.相应 于上述正态曲线，其随机变量 ξ 的取值范围是一个区间，称这样的随机变量为连续型随机变量.

</td><td>展示图形</td><td>观察特征</td><td>的解释说明，不进行深入研究</td></tr>
<tr><td></td><td>对于上图所示的正态曲线，可以用左图中阴影部分的面积 $F(x_1<5<x_2)$表示连续型随机变量 ξ 取值于区间(x_1, x_2)的概率，用右图中阴影部分的面积 $F(x)$表示连续型随机变量 ξ 取值于区间$(-\infty, x)$的概率，容易看出，对于随机变量 ξ 的每一个值 x 都有唯一的 $F(x)$与之相对应，称 $F(x)$为连续型随机变量 ξ 的正态分布.</td><td>讲解</td><td>理解</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>

研究表明，正态曲线的方程为
$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$
其中 σ 和 μ 是两个参数.习惯上,与正态曲线 $f(x)$对应的正态分布记为 $N(\mu, \sigma^2)$.有时，也说随机变量 ξ 服从参数为 σ 和 μ 的正态分布，记作 $\xi \sim N(\mu, \sigma^2)$. 在生产实践和科学研究中，经常会遇到类似的随机现象. 如，测量的误差、某地区人群的身高、某月的平均气温等.</td><td>提示说明</td><td>领会要点</td><td>学生了解指导知道即可</td></tr>
<tr><td></td><td>
</td><td>展示图形</td><td>观察特征</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>图中画出的是 $\mu=0$ 时某些正态曲线.
可以看出，正态曲线具有以下基本性质：
(1)曲线在 x 轴上方，并且关于直线 $x=\mu$ 对称；
(2)曲线在 $x=\mu$ 时处于最高点，呈现“中间高，两边低”的钟形形状；
(3)当 μ 确定时，曲线的形状依赖于 σ 的取值. σ 越大，</td><td>讲解分析</td><td>领会要点</td><td></td></tr>
</table>

	曲线越“矮胖”，表示总体的分布越分散；σ 越小，曲线越“瘦高”，表示总体的分布越集中. 参数 μ=0， σ=1 的正态分布称为**标准正态分布**，记作 $N(0,1)$. 当随机变量 ξ 服从标准正态分布时，将 ξ 的取值小于 x 的概率记作 $\Phi(x)$，即 $\Phi(x)=P(\xi<x)$，其几何意义是图中的阴影部分的面积. 一般地， $\Phi(x)$可通过查标准正态分布表(见附录)得到.  可以证明 $\Phi(x)$有如下性质： $\Phi(-x)=1-\Phi(x)$. 当随机变量 ξ 服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$时，有以下计算公式. $P(\xi \geqslant a)=1-\Phi\left(\frac{a-\mu}{\sigma}\right)$ ， $P(\xi<b)=\Phi\left(\frac{b-\mu}{\sigma}\right)$， $P(a \leqslant \xi<b)=\Phi\left(\frac{b-\mu}{\sigma}\right)-\Phi\left(\frac{a-\mu}{\sigma}\right)$.	展示图形 讲解分析	观察特征 领会要点	此处要求较低，只作了解要求
典型例题	**例 1** 若 $\xi \sim N(0,1)$，查表计算： (1) $P(\xi<2.8)$； (2) $P(\xi \geqslant 2)$； (3) $P(\xi<-1)$. **解** (1) 查表可知，$P(\xi<2.8)=\Phi(2.8)=0.9974$ ； (2) $P(\xi \geqslant 2)=1-P(\xi<2)=1-\Phi(2)=1-0.9972=0.0228$ ； (3) $P(\xi<-1)=\Phi(-1)=1-\Phi(1)=1-0.8413=0.1587$. **例 2** 若 $\xi \sim N(0, 2^2)$，查表计算： (1) $P(\xi<3)$； (2) $P(\xi \geqslant -2)$. **解** (1) $P(\xi<3)=\Phi\left(\frac{3-1}{2}\right)=\Phi(1)=0.8413$； (2) $P(\xi \geqslant -2)=1-\Phi\left(\frac{-2-1}{2}\right)=1-\Phi(-1.5)=1-[1-\Phi(1.5)]$ $=\Phi(1.5)=0.9332$.	提问引导 讲解强调 指导分析	思考分析 解决交流 主动求解	例 1 和例 2 直接应用标准正态分布和整体分布知识计算求值解决问题
新知探索	研究表明，服从正态分布 $N(\mu,\sigma^2)$的随机变量 ξ 在区间$(\mu-\sigma, \mu+\sigma)$， $(\mu-2\sigma, \mu+2\sigma)$， $(\mu-3\sigma, \mu+3\sigma)$内取值的概率分别是 0.6826，0.9544，0.9974，如图所示.	介绍	领会	简单了解，

	 可以看出，服从正态分布的随机变量 ξ 几乎总是取之于区间$(\mu-3\sigma, \mu+3\sigma)$之内，而在此区间以外取值的概率只有0.0026，也就是说 ξ 在此区间以外取值是小概率事件，这种情况在一次试验中是几乎不可能发生的，在实际应用中，通常认为服从正态分布 $N(\mu,\sigma^2)$的随机变量 ξ 只取区间$(\mu-3\sigma, \mu+3\sigma)$内的值，这就是正态分布的 **$3\sigma$ 原则**.	展示图形	比较观察	拓宽知识面，对知识形成完整认识
	例 3 在某次数学考试中，考生的成绩 ξ 服从正态分布 $N(120, 100)$. (1)求考生成绩 ξ 位于区间(110, 130).内的概率； (2)若此次考试共有 2000 名考生，试估计成绩在区间(100, 140)内的考生人数. **解** 根据题意，$\xi \sim N(120,100)$，$\mu=120$， $\sigma=10$. (1) $P(110<\xi<130) = P(\mu-\sigma<\xi<\mu+\sigma) = 0.6826$，所以，考生成绩位于区间(110, 130)内的概率是 0.6826； (2) $P(100<\xi<140) = P(\mu-2\sigma<\xi<\mu+2\sigma) = 0.9544$，即考生成绩在区间(100,140)内的概率为 0.9544. 于是，成绩在区间(100,140)内的考生大约有 $2000\times0.954\,4 = 1909$(人).	引领分析	尝试解决	3σ 原则及简单应用
巩固练习	**练习 9.2** 1. 设 $\xi\sim N(1,9)$，求 $P\,\xi(\xi\geqslant13)$和 $P(\xi<4)$. 2.某校高三男生共 1000 人. 他们的身高 X (cm)近似服从正态分布 $N(176,16)$, 身高在区间(172,180)内的男生人数大约有多少？ 3. 某批灯有 10000 个，其寿命服从正态分布 $N(1000,100^2)$ (单位：小时)，试估计寿命在下列范围内的灯的个数. (1) (900，1100)； (2) (800，1200).	提问 巡视 指导	思考 动手求解 交流	及时掌握学生情况查漏补缺
归纳总结		引导 提问	回忆 反思	培养学生总结学习过程能力
布置作业	**1.书面作业**：完成课后习题和《学习指导与练习》； **2.查漏补缺**：根据个人情况对课堂学习复习与回顾； **3.拓展作业**：阅读教材扩展延伸内容.	说明	记录	继续探究延伸学习