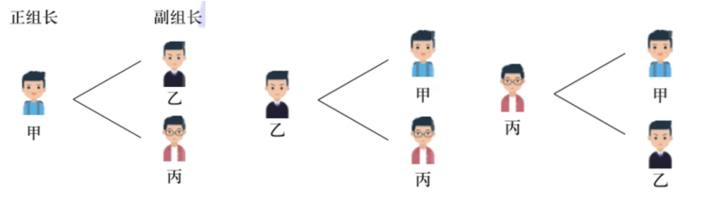
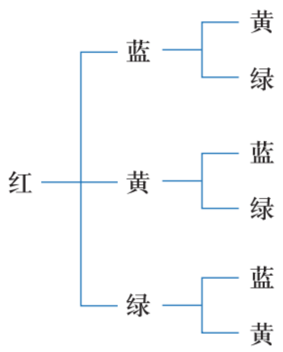
<table>
<tr><td>授课题目</td><td colspan="2">8.2 排列与组合</td><td>选用教材</td><td colspan="2">高等教育出版社《数学》（拓展模块一下册）</td></tr>
<tr><td>授课时长</td><td colspan="2">8 课时</td><td>授课类型</td><td colspan="2">新授课</td></tr>
<tr><td>教学提示</td><td colspan="5">本课从“从甲、乙、丙 3 名学生中选 2 名分别担任服务小组的正、副组长”这一情境引入，通过树形图分析，一一列举，再明确解决这一问题可分两个步骤完成，应用分步计数原理得出选法总数，为推导排列数公式奠定方法基础，然后将问题进行抽象再，进而推广到一般情形，从而给出排列的概念，明确排列的定义包含两个步骤；然后从“从甲、乙、丙 3 名工作人员中选 2 人入户开展活动”这一情境引出组合问题，通过从特殊到一般，从具体到抽象的探究方法概括出组合概念.最后通过几个典型的实际问题介绍排列组合应用的主要方法.</td></tr>
<tr><td>教学目标</td><td colspan="5">通过实例探究，理解排列与组合的概念，并结合实际问题进行对比分析，体会排列与组合的联系与区别，培养学生的数学抽象能力.在具体的排列组合问题中，能准确选择相应公式进行计算，并掌握使用计算器计算排列数和组合数，提升信息素养； 通过经历用两个计数原理推导排列数公式、组合数公式及组合数的性质的过程，体会从特殊到一般的探究方法，培养类比学习能力；会用组合数性质进行组合数化简；会通过数学建模，解决简单的与排列组合有关的概率计算等实际问题，培养分析问题解决问题的能力；通过学习，逐步提升数学运算、逻辑推理和数据分析等核心素养.</td></tr>
<tr><td>教学重点</td><td colspan="5">排列概念和排列数公式，组合概念与组合数公式及组合数的性质.</td></tr>
<tr><td>教学难点</td><td colspan="5">与排列组合有关的概率计算等实际应用.</td></tr>
<tr><td>教学环节</td><td colspan="2">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="2">排列与组合是两类特殊的计数问题，与概率、二项式定理等联 系紧密．它们的运用可以大大简化计数中的计算过程，为我们的生产生活和科学研究带来便利.</td><td>引发思考</td><td>感受体会</td><td>引出课题</td></tr>
<tr><td>情境导入</td><td colspan="2">8.2.1 排列
为增强学生的社会责任感，某校组织学生参加志愿服务活动．现计划从甲、乙、丙 3 名学生中选 2 名分别担任服务小组的正、副组长，有多少种不同的选法？</td><td>提出问题</td><td>讨论交流</td><td>创设情境引发思考</td></tr>
<tr><td>新知探索</td><td colspan="2">我们可以这样分析：
第 1 步：从甲、乙、丙 3 人中任选 1 人担任正组长，有 3 种不同的选法；
第 2 步：从剩余的 2 人中选取 1 人担任副组长，有 2 种不同的选法.
根据分步计数原理，不同的选法共有
$3\times2=6$（种）.

</td><td>讲解

说明强调</td><td>理解

领会要点</td><td>通过树形图分析，一一列举，以此培养学生的有序思</td></tr>
</table>

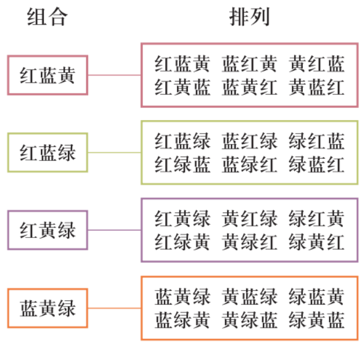
	通常，把被选取的对象称为**元素**. 上述问题就是：从 3 个不同的元素中任取 2 个，按照一定的顺序排成一列，求一共有多少种不同的排法. 一般地，从 n 个不同元素中，任取 $m(m\leqslant n)$个元素，按照一定的顺序排成一列，称为从 n 个不同元素中取出 m 个元素的一个**排列**， $m<n$ 时称为**选排列**，$m=n$ 时称为**全排列.**			维
典型例题	**例 1** 写出从红、蓝、黄、绿 4 种不同的颜色中任取 3 种颜色的所有排列. **分析** 要写出从 4 种不同的颜色中任取 3 种颜色的排列，共需 3 个步骤.第 1 步，从红、蓝、黄、绿 4 种颜色中任取 1 种颜色放在第 1 位，有 4 种方法；第 2 步，从剩下的 3 种颜色中任取 1 种颜色放在第 2 位，有 3 种方法；第 3 步，从剩下的 2 种颜色中任取 1 种 颜色放在第 3 位，有 2 种方法. 根据分步计数原理，从红、蓝、黄 绿 4 种不同的颜色中任取 3 种颜色的所有排列方法有 4×3×2=24 种. 如图所示为第 1 步选红色的排列情况，你能如图中这样列出其他的排列情况吗？  **解** 从红、蓝、黄、绿 4 种不同的颜色中任取 3 种颜色的所有排列为： 红蓝黄，红蓝绿，红黄蓝，红黄绿，红绿蓝，红绿黄； 蓝红黄，蓝红绿，蓝黄红，蓝黄绿，蓝绿红，蓝绿黄； 黄红蓝，黄红绿，黄蓝红，黄蓝绿，黄绿红，黄绿蓝； 绿红蓝，绿红黄，绿蓝红，绿蓝黄，绿黄红，绿黄蓝.	提问 引导 讲解 强调 指导 学习	思考 分析 解决 交流 主动 求解	类比前面知识一一列举所有排列，并通过分步计数原理得到排列方法总数
新知探索	很多情况下，人们并不需要把所有的排列都写出来，只需要知道所有排列的个数. 一般地，从 n 个不同元素中任取 $m(m\leqslant n)$个元素的所有不同排列的个数，称为从 n 个不同元素中取出 m 个元素的**排列数**，用符号 P_n^m 表示. 如例 1 中，从 4 个不同的元素中取出 3 个元素的排列数可表示为 P_4^3，并且 $\mathrm{P}_4^3=24$.	讲解 说明 强调	理解 领会 要点	在前面实例基础上讲解排列数概念

情境创设	探究与发现 从 5 个不同的元素中取 3 个元素的排列数 P_5^3 是多少？P_5^4，P_n^m 又各是多少呢？	提出问题	思考回答	创设问题情境
新知探索	先研究排列数 P_5^3 的计算方法，假定有顺序排列的 3 个空位，从 5 个不同元素 a_1，a_2，a_3，a_4，a_5 中任取 3 个元素去填空位，1 个空位填 1 个元素，1 种填法就得到 1 个排列；反之，任一个排列都确定 1 种填法. 因此，所有不同的填法总数就是排列数.那么，有多少种不同的排法呢？具体可以分三个步骤完成. 第1位　第2位　第3位 5种　4种　3种 第 1 步:安排第 1 个位置的元素,可以从 5 个元素中任选 1 个元素填上,有 5 种方法. 第 2 步:安排第 2 个位置的元素,可以从剩下的 4 个元素中任选 1 个元素填上,有 4 种方法. 第 3 步:安排第 3 个位置的元素,可以从剩下的 3 个元素中任选 1 个元素填上,有 3 种方法. 根据分步计数原理,得到不同的填法总数 $P_5^3=5\times4\times3=60$. 同理，求排列数 P_5^4，可以按依次填 4 个空位来考虑，得到 $P_5^4=5\times4\times3\times2=120$. 下面研究从 n 个不同元素中取出 $m(m\leqslant n)$个元素的排列数 P_n^m 的计算方法，假定有顺序排列的 m 个空位，从 n 个不同元素 a_1，a_2，a_3，…，a_n 中任取 m 个元素去填空位，1 个空位填 1 个元素，1 种填法就得到 1 个排列；反之，每 1 个排列确定 1 种填法.因此，所有不同的填法总数就是排列数 P_n^m. 第1位　第2位　第3位　……　第m位 n种　$(n-1)$ 种　$(n-2)$ 种　……　$[n-(m-1)]$ 种 第 1 步：从 n 个元素中任取 1 个元素填在第 1 位，共有 n 种方法； 第 2 步：从剩余的$(n-1)$个元素中任取 1 个元素填在第 2 位，有$(n-1)$种方法； 第 3 步：从剩余的$(n-2)$个元素中任取 1 个元素填在第 3 位，有$(n-3)$种方法； …… 第 m 步：从剩余的$[n-(m-1)]$个元素中任取 1 个元素填在第 m 位，有$[n-(m-1)]$种方法； 根据分步计数原理，不同的填法总数为 $n(n-1)(n-2)\cdots[n-(m-1)]$. 由此可得，从 n 个不同元素中任取 m 个元素的排列数	讲解 说明强调 引领分析 引导思考	理解 领会要点 思考讨论 提升认识	引导学生观察规律，对排列数公式产生一定的感性认识，再引导学生对排列数公式进行猜想．类比具体排列数的探究过程，推导得出排列数的有关公式和相关定义

	$\mathrm{P}_n^m=n(n-1)(n-2)\cdots(n-m+1)$. (8-3) 公式称为**排列数公式**，其中 $m,n\in\mathbf{N}^*$，且 $m\leqslant n$. 利用排列数公式，我们就能方便地计算出从 n 个不同元素中任取 m 个元素的所有排列的个数. 当 $m=n$ 时， $\mathrm{P}_n^m=n(n-1)(n-2)\cdots 3\times2\times1$. 由 1 到 n 的正整数的连乘积称为 n 的阶乘，记作 $n!$. 即 $\mathrm{P}_n^n=n!$	讲解 强调	领会 要点	
典型 例题	**例 2** 计算. (1) 运用公式(8-3)计算 P_5^2，P_8^5，P_4^4； (2) 运用计算器计算 P_{15}^5，$\mathrm{P}_{15}^{15}\div\mathrm{P}_{10}^{10}$. **解** (1) $\mathrm{P}_5^2=5\times4=20$； $\mathrm{P}_8^5=8\times7\times6\times5\times4=6720$； $\mathrm{P}_4^4=4\times3\times2\times1=24$. (2) 利用计算器计算： 15 $\boxed{\mathrm{nPr}}$ 5＝360 360； 15 $\boxed{\mathrm{nPr}}$ 15 $\boxed{\div}$ 10 $\boxed{\mathrm{nPr}}$ 10＝360 360. 因此，$\mathrm{P}_{15}^5=360\ 360$， $\mathrm{P}_{15}^{15}\div\mathrm{P}_{10}^{10}=360\ 360$. 由(2)看出， $\mathrm{P}_{15}^5=\dfrac{\mathrm{P}_{15}^{15}}{\mathrm{P}_{10}^{10}}$ 即 $\mathrm{P}_{15}^5=\dfrac{15!}{10!}$. 一般地， $\mathrm{P}_n^m=n(n-1)(n-2)\cdots(n-m+1)$ $=\dfrac{n(n-1)(n-2)\cdots(n-m+1)(n-m)\cdots2\times1}{(n-m)\cdots2\times1}$ $=\dfrac{n!}{(n-m)!}$. 因此，排列数公式还可以写成 $\mathrm{P}_n^m=\dfrac{n!}{(n-m)!}$ (8-6) 为使公式在 $m=n$ 时也，规定 0！=1.	提问 引导 讲解 强调 指导 学习 引领 分析 补充 说明	思考 分析 解决 交流 主动 求解 总结 规律 领会 要点	第一问主要目的是巩固利用排列数公式进行计算，第二问为后面公式引出做准备 通过归纳猜想尝试得出一般结论，再对公式进行证明

	温馨提示 公式(8-3)与公式(8-6)都是计算排列数的公式.计算排列数，通常使用公式(8-3)，而进行有关排列数的证明，则通 常使用公式(8-6).			
	例 3 某市中小学开展“红色研学之旅”活动，供选择的基地共有 6 个.若某中学计划从 6 个基地中选取 3 个基地参观，有多少种不同的参观路线？	提问引导	思考分析	例 3 由于参观有先后之分，所以与顺序有关，是一个典型的排列问题
	分析 从这 6 个基地中选 3 个基地参观的路线，相当于从 6 个不 同的元素中取出 3 个元素的排列. **解** 从 6 个基地中选取 3 个基地参观，不同的参观路线共有 $\mathrm{P}_6^3=6\times5\times4=120$(种).	讲解强调	解决交流	
	例 4 某一天的课程表要安排语文、数学、英语、思想政治、体育与健康、机械基础、机械制因共 7 门课程. 如果第一节课不排体育与健康，那么有多少种不同的排课方法？ **分析 1** 优先考虑体育与健康，可以分两个步骤. 第 1 步，先安排体育与健康，有 P_6^1 种排法；第 2 步、将剩下的 6 门课程安排到剩下的 6 节课中，有 P_6^6 种排法. **解** 根据分步计数原理，将 7 门课程安排进人课程表，且体育与健康不排在第一节课的排课方法共有 $\mathrm{P}_6^1\cdot\mathrm{P}_6^6=6\times720=4320$(种). **分析 2** 优先考虑第一节课，可以分两个步骤. 第 1 步，先安排第一节课，有 P_6^1 种选法；第 2 步，将剩下的 6 节课安排 6 门课程，有 P_6^6 种排法.	指导学习	主动求解	例 4 是一个带有限制条件的排列问题，尝试多种解决方法
	解 根据分步计数原理，将 7 门课程安排进人课程表，且体育与健康不排在第一节课的排课方法共有 $\mathrm{P}_6^1\cdot\mathrm{P}_6^6=6\times720=4320$(种). **分析 3** 先考虑将 7 门课程安排到 7 节课中，有 P_7^7 种排法. 再考虑 第一节课安排体育与健康的排法，有 P_6^6 种排法.	引领分析	总结规律	
	解 根据分步计数原理，将 7 门课程安排进人课程表，且体育与健康不排在第一节课的排课方法共有 $\mathrm{P}_7^7-\mathrm{P}_6^6=5040-720=4320$(种). **温馨提示** 首先考虑特殊元素或特殊位置，然后再考虑一般元素或一般位置，分步骤来研究问题，是本章中经常使用的方法，我们在日常分析解决问题的过程中也应该分步骤、多角度进行思考.	补充说明	领会要点	

巩固练习	**练习 8.2.1** 1. 填空. (1) 若 $\mathrm{P}_n^2=30$，则 n=______. (2) 若 $\mathrm{P}_n^2=7\mathrm{P}_{n-4}^2$，则 n=______. 2. 利用排列数公式计算并用计算器验算结果. (1) P_7^3； (2) P_5^5； (3) $\mathrm{P}_{10}^3-\mathrm{P}_9^2$； (4) $\mathrm{P}_9^1\cdot\mathrm{P}_8^3$； (5) $\mathrm{P}_n^{n-2}\div\mathrm{P}_{n+1}^n$. 3. (1)小明打算从 5 本不同的笔记本中选 2 本分别作为日记本和纠错本，共有 多少种选法？ (2)小明打算从 5 种不同的笔记本中选 2 本分别作为日记本和纠错本，共有多 少种选法？ 4. 用 0，1，2，3 可以组成多少个没有重复数字的四位数？	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
情境创设	**8.2.2 组合** 为助力文明城市创建工作，某社区准备从甲、乙、丙 3 名工作人员中选 2 人深入住户开 展创建文明城市宣传活动，有多少种不同的选法？	提出问题	思考回答	创设情境发现问题
新知探索	选法有如下 3 种： 甲乙，甲丙，乙丙. 这个问题与上一小节的“情境与问题”不同，上一小节中不仅要从甲、乙、丙 3 人中选出 2 人，还要明确谁担任正组长、谁担任副组 长，而此处要研究的问题只是从了人中选出 2 人即可，不需要考虑他们的顺序. 一般地，从 n 个不同元素中，任取 $m(m\leqslant n)$个元素组成一组，称为从 n 个不同元素中取出 m 个元素的一个**组合.** 从 n 个不同元素中任取 $m(m\leqslant n)$个元素的所有组合的个数，成为从 n 个不同元素中取出 m 个元素的**组合数**，用符号 C_n^m 表示.	讲解 提示说明 说明强调	理解 交流讨论 领会要点	引导学生与 8.2.1 中情境与问题进行对比分析
典型例题	**例 5** 写出从红、蓝、黄、绿 4 种不同的颜色中任取 3 种不同颜色的所有组合. **分析** 从红、蓝、黄、绿 4 种不同的颜色中任取了种颜色的组合与 所取颜色的排列顺序无关. **解** 从红、蓝、黄、绿 4 种不同的颜色中任取了种不同颜色的所有组合为 红蓝黄，红蓝绿，红黄绿，蓝黄绿.	提问引导 讲解强调 指导	思考分析 解决交流 求解	使用树形图或看作一个未被选中
情境引入	探究与发现 根据例 5 可知，$\mathrm{C}_4^3=4$. 列出例 5 中 3 种颜色的所有排列与组合，通过对比分析， 探究 P_4^3 与 C_4^3 的关系. 尝试利用所发现的结果，找到 P_n^m 与 C_n^m 的关系.	提出问题	思考回答	创设问题情境
	从红、蓝、黄、绿 4 种不同的颜色中取 3 种颜色的组合和			

<table>
<tr>
<td>新知探索</td>
<td>排列，如图所示.


可以看出，对于每一个组合，相应的都有 P_3^3 种不同的排列.因此，从 4 个不同的元素中取 3 个元素的排列数 P_4^3，可以分以下两个 步骤完成.
第 1 步，先从 4 个不同的元素中选出 3 个元素组成一组，有 C_4^3 种选法；
第 2 步，再将取出来的这 3 个元素进行全排列，有 P_3^3 种排法.
根据分步计数原理，得
$$P_4^3=C_4^3\cdot P_3^3,$$
因此 $$C_4^3=\frac{P_4^3}{P_3^3}=\frac{24}{6}=4.$$
一般地，从 n 个不同元素中任取 m 个元素的组合数为
$$C_n^m=\frac{P_n^m}{P_m^m}=\frac{n(n-1)(n-2)\cdots(n-m+1)}{m!}. \qquad (8\text{-}7)$$
公式(8-7)称为组合数公式，其中 $m,n\in\mathbf{N}^*$，且 $m\leqslant n$.
由于
$$P_n^m=\frac{n!}{(n-m)!},$$
因此，组合数的公式也可以写作
$$C_n^m=\frac{n!}{m!(n-m)!}. \qquad (8\text{-}8)$$
另外，规定 $C_n^0=1$.

温馨提示
公式(8-7)与公式(8-8)都是计算组合数的公式.计算组合数，通常使用公式(8-7)，而进行有关组合数的证明，则通常使用公式(8-8).</td>
<td>讲解

引领分析

提示说明

说明强调</td>
<td>理解

交流讨论

交流讨论

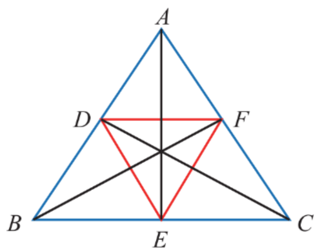
领会要点</td>
<td>组合数公式的推导过程的关键是引导学生研究组合与排列的关系，通过探索排列数和组合数的关系从而得到组合数计算公式</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>例 6 计算.
(1) C_8^3 与 C_8^5；(2) C_{10}^2 与 C_{10}^8；(3) C_{16}^3 与 $C_{15}^3+C_{15}^2$.</td>
<td>提问引导</td>
<td>思考分析</td>
<td>旨在引导学生</td>
</tr>
</table>

典型例题	**解** (1) $C_8^3=\frac{8\times7\times6}{3\times2\times1}=56$； $C_8^3=\frac{8\times7\times6\times5\times4}{5\times4\times3\times2\times1}=56$； （2）$C_{10}^2=\frac{10\times9}{2\times1}=45$； $C_{10}^8=\frac{10\times9\times8\times7\times6\times5\times4\times3}{8\times7\times6\times5\times4\times3\times2\times1}=45$； (3) $C_{16}^3=\frac{16\times15\times14}{3\times2\times1}=560$； $C_{15}^3+C_{15}^2=\frac{15\times14\times13}{3\times2\times1}+\frac{15\times14}{2\times1}=560$; 利用计算器也可以方便地计算组合数.以计算为例，依次输入“16$\boxed{\text{nCr}}$3”，即得 560.	讲解强调 指导	解决交流 求解	观察计算结果，大胆猜想组合数性质
情境引入	探究与发现 根据例 6 的计算结果可知，$C_8^3=C_8^5$，$C_{10}^2=C_{10}^8$，$C_{16}^3=C_{15}^3+C_{15}^2$.你还能举出一些类似 例子么？这些等式是否具有一般性？	提出问题	思考回答	根据已知指出研究方向
新知探索	一般地，组合数具有如下性质： **性质 1** $C_n^m=C_n^{n-m}$（$m\leqslant n$）. **证明** 因为 $C_n^m=\frac{n!}{m!(n-m)!}$， $C_n^{n-m}=\frac{n!}{(n-m)![n-(n-m)]!}=\frac{n!}{m!(n-m)!}$， 所以 $C_n^m=C_n^{n-m}$. 性质 1 说明，从 n 个不同的元素中取出 m 个元素的组合数就等于从 n 个不同的元素中取出 $n-m$ 个元素的组合数. 一般地，当 $m>\frac{n}{2}$ 时，可以利用性质 1，通过计算 C_n^{n-m} 的值得到 C_n^m 的值，从而简化运算. **性质 2** $C_{n+1}^m=C_n^m+C_n^{m-1}$（$m\leqslant n$）. **证明** $C_n^m+C_n^{m-1}=\frac{n!}{m!(n-m)!}+\frac{n!}{(m-1)![n-(m-1)]!}$ $=\frac{n!(n-m+1)+n!m}{m!(n-m+1)!}$	讲解 引领分析 提示说明	理解 交流讨论 交流讨论	验证猜想结论 证明组合恒等式可以从纯粹的代数运算进行，也可以通过构建实际背景得出

	$=\dfrac{(n-m+1+m)n!}{m!\,[(n+1)-m]!}$ $=\dfrac{(n+1)!}{m!\,[(n+1)-m]!}$ $=C_{n+1}^{m}.$ 即 $C_{n+1}^{m}=C_{n}^{m}+C_{n}^{m-1}.$	说明强调	领会要点	
典型例题	**例 7** 计算 $C_{19}^{16}+C_{19}^{17}$. **解** 由性质 2，得 $C_{19}^{16}+C_{19}^{17}=C_{20}^{17}.$ 由性质 1，得 $C_{20}^{17}=C_{20}^{3}=\dfrac{20\times19\times18}{3\times2\times1}=1140.$ **例 8** 中国传统餐饮文化源远流长，菜肴在点任中形成了“八大菜系”，即鲁菜、川菜、粤菜、苏菜、闽菜、浙菜、湘菜、徽菜.某学校中餐烹饪专业为传承传统美食、弘扬工匠精神，计划举办“八大菜系” 厨艺大赛. (1) 从 8 个菜系中选出 3 个菜系作为比赛项目，有多少种选法? (2) 从 8 个菜系中选出 3 个菜系作为比赛项目，且川菜系必选，有多少种选法? **分析** 从 8 个菜系中选了个菜系的选法个数，等于从 8 个不同的元素中取 3 个元素的组合数．如果川菜系必选，等于从除了川菜系以外的 7 个菜系中再取 2 个菜系的组合数. **解** (1)从 8 个菜系中选出 3 个菜系作为比赛项目，不同的选法有 $C_{8}^{3}=\dfrac{8\times7\times6}{3\times2\times1}=56$(种). (2)从 8 个菜系中选出 3 个菜系作为比赛项目，且川菜系必选，不同的选法有 $C_{7}^{2}=\dfrac{7\times6}{2\times1}=21$(种). **例 9** 有 2,3,5,7,11,13,17,19,23,29 十个质数. (1)从中任取两个数求它们的积，可以得到多少个不同的数? (2)从中任取两个数求它们的商，可以得到多少个不同的数? **分析** 在(1)中,求得的积与选出来的两个数的顺序无关，相当于求从 10 个不同元素中选出 2 个元素的组合数；在(2)中，商的结果与选出来的两个数谁是被除数、谁是除数有关，即与顺序有关，相当于求从 10 个不同的元素中选出 2	引领分析 提问引导 讲解强调 指导 引领分析	尝试解决 思考分析 交流解决 求解 尝试解决	例 7 综合运用组合数的两个性质 例 8 一个没有限制条件的组合问题，一个有限制条件，同时了解饮食文化树立工匠精神 例 9 旨在让学生更好理解组合概念

	个元素的排列数. **解**　(1)从中任取两个数求它们的积,可以得到不同的数的个数为 $$C_{10}^{2}=\frac{10\times 9}{2\times 1}=45(个).$$ (2)从中任取两个数求它们的商,可以得到不同的数的个数为 $$P_{10}^{2}=10\times 9=90（个）.$$			
巩固练习	**练习 8.2.2** 1. 从正五边形 *ABCDE* 的 5 个顶点中任取 3 个顶点，可以确定多少个三角形？请你一一列举出来. 2. 计算. (1) C_9^6；(2) C_{13}^{12}；(3) $C_{99}^{97}+C_{99}^{96}$；(4) $3C_7^5-2C_5^4$. 3. 为提升学生综合素质，促进学生全面发展，某校设立了 12 个社团. 如果每位学生从中任选 2 个社团加入，那么每位学生有多少种不同的选择方法? 4.在某次国际物流与供应链博览会上，有 14 个展区的项目负责人在筹备会中交流商谈. (1)若他们每两人之间互赠一张名片,则共赠出多少张名片？ (2)若他们每两人互相握手一次，则共握多少次手？ 5. “职业生涯规划”是某校“文明风采”活动之一，某年级经过初选有 9 件优秀作品. (1) 从 9 件作品中挑选 4 件参加学校活动，有多少种选法？ (2) 从 9 件作品中挑选 4 件参加学校活动，且有两件作品必选，有多少种选法？	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
情境导入	**8.2.3 排列组合的应用** 现有 100 个三极管，其中有 4 个次品，质检人员从 100 个三极管中随机抽出 3 个. (1)抽取的 3 个三极管“全部是合格品”的不同抽取方法共有多少种？ (2)抽取的 3 个三极管中“恰有 2 个次品”的不同抽取方法共有多少种？ (3)抽取的 3 个三极管中“至少有 1 个次品”的不同抽取方法共有多少种？	提出问题 引发思考	思考 分析回答	与前面情境相同问题不同
典型例题	**分析**　在以上 3 个问题中，要实现抽取的 3 个三极管“全部是合格 品”，就是从 96 个合格品中抽取了个，有 C_{96}^{3} 种取法;要实现抽取的 3 个三极管中“恰有 2 个次品”，可以分两步完成，第一步，从 4 个次品中取出 2 个，有 C_4^2 种取法，第二步，从 96 个合格品中取出 1 个，有 C_{96}^{1} 种取法；要实现抽取的 3 个三极管中“至少有 1 个次品”，可以	提问引导	思考分析	对三极管进行抽样检查的组合计

	先求从 100 个三极管中任意抽取 3 个，有 C_{100}^3 种取法，再求从 96 个合格 品中抽取 3 个合格品，有 C_{96}^3 种取法，两者作差. **解** (1)抽取的 3 个三极管“全部是合格品”的不同方法有 $C_{96}^3=\dfrac{96\times95\times94}{3\times2\times1}=142\ 880$(种). (2)根据分步计数原理，抽取的 3 个三极管中“恰有 2 个次品”的不同方法有 $C_4^2\cdot C_{96}^1=\dfrac{4\times3}{2\times1}\times96=576$(种). (3)抽取的 3 个三极管中“至少有 1 个次品”的不同方法有 $C_{100}^3-C_{96}^3=\dfrac{100\times99\times98}{3\times2\times1}-\dfrac{96\times95\times94}{3\times2\times1}=18\ 820$(种).	讲解强调 指导	解决交流 求解	算问题，三问均是有限制条件的组合问题，第(3)小题用间接计算法
情境导入	某技能大赛领奖典礼后，3 名老师与 4 名获奖学生站成一排合影留念. (1) 共有多少种不同的排法? (2) 3 名老师必须站在一起，有多少种不同排法? (3) 3 名老师必须互不相邻，有多少种不同排法?	提出问题	分析回答	创设情境
典型例题	**分析** 在以上 3 个问题中，要“3 名老师和 4 名学生站成一排”，就是这 7 个人进行全排列，有 P_7^7 种排法: 要实现“3 名老师必须站在一起”，可以分两步完成，第一步将 3 名老师视为一个整体，将其与 4 名学生进行排列，有 P_5^5 种排法，第二步对 3 名老师进行排列，有 P_3^3 种排法；要实现“3 名老师必领互不相邻”，也需要分两步完成，第一步将 4 名学生排列好，有 P_4^4 种排法，4 名学生之间和两端有 5 个空位，第二步将 3 名老师安排到这些空位中去，有 P_5^3 种排法. **解** (1) 3 名老师与 4 名学生站成一排的不同排法有 $P_7^7=7\times6\times5\times4\times3\times2\times1=5\ 040$(种). (2)根据分步计数原理，3 名老师必须站在一起的不用排法有 $P_5^5\cdot P_3^3=5\times4\times3\times2\times1\times3\times2=720$(种). (3)根据分步计数原理，3 名老师必须互不相邻的不用排法有 $P_4^4\cdot P_5^3=4\times3\times2\times1\times5\times4\times3=1\ 440$(种).	提问引导 讲解强调 指导	思考分析 解决交流 求解	注意渗透分步的思想，有序思考的方法，利用“捆绑”或“插空”的处理原则，化难为易
情境导入	从数字 1，2，3，4，5 中任取了个，组成无重复数字的三位数. (1)求这个三位数是 5 的倍数的概率；	提出问题	分析回答	组数字问题是

	(2)求这个三位数是奇数的概率； (3)求这个三位数小于 300 的概率.			常见问题
典型例题	**分析** 从数字 1，2，3，4，5 中任取 3 个，可以组成 P_5^3 个无重复数字的三位数．若组成的这个三位数是 5 的倍数，则这个数的个位只能是 5，有 P_4^2 个；若组成的这个三位数是奇数，则这个数的个位是 1 或 3 或 5，有 $C_3^1 \cdot P_4^2$ 个；若组成的这个三位数小于 300，则这个数的百位 是 1 或 2，有 $C_2^1 \cdot P_4^2$ 个. **解** (1)这个三位数是 5 的倍数的概率为 $P=\dfrac{P_4^2}{P_5^3}=\dfrac{4\times3}{5\times4\times3}=\dfrac{1}{5}$； (2) 这个三位数是奇数的概率为 $P=\dfrac{C_3^1 P_4^2}{P_5^3}=\dfrac{3\times4\times3}{5\times4\times3}=\dfrac{3}{5}$； (3) 这个三位数小于 300 的概率为 $P=\dfrac{C_2^1 P_4^2}{P_5^3}=\dfrac{2\times4\times3}{5\times4\times3}=\dfrac{2}{5}$.	提问引导 讲解强调 指导	思考分析 解决交流 求解	利用排列组合解决概率计算的简单实际问题，是组合与概率的综合应用
情境导入	如图所示，已知 D、E、F 三点分别为等边三角形 ABC 三边的中点，现从 A、B、C、D、E、F 这 6 个点中任取 3 点. (1)求这 3 个点构成三角形的概率； (2)求这 3 个点构成等边三角形的概率. 	提出问题	分析回答	引出结合几何图形解决组合与概率的综合应用问题
典型例题	**分析** 从以上 6 个点中任取 3 个点，有 C_6^3 种取法．若这 3 个点构成三角形,则需从 C_6^3 种方法中去除三点共线的 3 种取法，有(C_6^3-3)种方法；这 3 个点可构成 5 个等边三角形，即 ΔABC，ΔADF，ΔDBE，ΔDEF，ΔFEC. **解** (1)这 3 个点构成三角形的概率为 $P=\dfrac{C_6^3-3}{C_6^3}=\dfrac{20-3}{20}=\dfrac{17}{20}$； (2)这 3 个点构成等边三角形的概率为 $P=\dfrac{5}{C_6^3}=\dfrac{5}{20}=\dfrac{1}{4}$.	提问引导 讲解强调 指导	思考分析 解决交流 求解	这类问题既考察逻辑思维能力又考查运算能力

<table>
<tr>
<td>巩固
练习</td>
<td>

练习 8.2.3

1. 某校有 10 名电子商务专业的优秀实习生，其中男生 6 人，女生 4 人. 现从中选 3 人参加某商品的网络促销活动.

(1)从中任意选出 3 人，共有名少种不同选法？

(2)从中选出的 3 人“全部是男生”的选法共有多少种？

(3)从中选出的 3 人中“至少有 1 人是女生”的选法共有多少种？

2. 将 8 只不同颜色的气球连成一串.

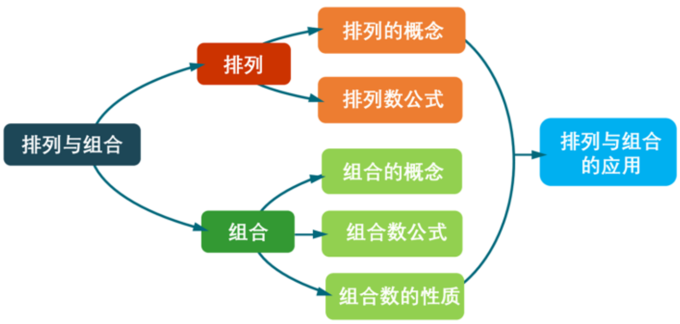
(1)其中红、黄两种颜色的气球必须连在一起，有多少种方法？

(2)其中红、黄两种颜色的气球互不相邻，有多少种方法？

3.从集合 $A=\left\{-1,\frac{1}{2},2,3,4\right\}$}选取一个数记为 k，从集合 $B=\{-2,-1,0,1,2\}$ 中选取一个数记为 b，求函数 $y=kx+b$ 在定义域上是增函数且函数图像不过第二象限的概率.

4. 从正四棱锥的 8 条棱中任取两条棱，求两条棱互相平行的概率.

</td>
<td>提问
巡视
指导</td>
<td>思考
求解
交流</td>
<td>及时掌握学生情况查漏补缺</td>
</tr>
<tr>
<td>归纳
总结</td>
<td>



</td>
<td>引导
提问</td>
<td>回忆
反思</td>
<td>培养学生总结学习过程能力</td>
</tr>
<tr>
<td>布置
作业</td>
<td>

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.

</td>
<td>说明</td>
<td>记录</td>
<td>继续探究延伸学习</td>
</tr>
</table>