



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

全品智能作业

QUANPIN ZHINENGZUOYE

AI智慧教辅

高中数学7 | 选择性必修第三册 RJ A

主 编 肖德好



本书为AI智慧教辅

“讲题智能体”支持学生聊着学，扫码后哪题不会选哪题；随时随地想聊就聊，想问就问。



天津出版传媒集团
天津人民出版社

CONTENTS 目录

06

第六章 计数原理

6.1 分类加法计数原理与分步乘法计数原理	001
第1课时 两个计数原理的简单应用 / 001	
第2课时 两个计数原理的综合应用 / 003	
6.2 排列与组合	005
6.2.1 排列	005
6.2.2 排列数	007
第1课时 排列数公式 / 007	
第2课时 排列的简单应用 / 009	
6.2.3 组合	011
6.2.4 组合数	013
第1课时 组合数公式及性质 / 013	
第2课时 组合的简单应用 / 015	
❖ 专项突破练1 计数原理的常用方法	017
❖ 滚动习题(一) [范围 6.1~6.2]	019
6.3 二项式定理	021
6.3.1 二项式定理	021
6.3.2 二项式系数的性质	023
❖ 专项突破练2 二项式定理与杨辉三角	025
❖ 滚动习题(二) [范围 6.1~6.3]	027
❖ 热点题型探究(一)	029

- 题型1 排列、组合的热点问题 / 029
- 题型2 公式法求展开式中的特定项 / 030
- 题型3 赋值法求二项展开式的系数和 / 030
- 题型4 二项式定理的应用 / 030

07

第七章 随机变量及其分布

7.1 条件概率与全概率公式	031
7.1.1 条件概率	031
7.1.2 全概率公式	033
7.2 离散型随机变量及其分布列	035
7.3 离散型随机变量的数字特征	037
7.3.1 离散型随机变量的均值	037

7.3.2 离散型随机变量的方差	040
📌 滚动习题（三）[范围 7.1~7.3]	043
7.4 二项分布与超几何分布	046
7.4.1 二项分布	046
7.4.2 超几何分布	049
7.5 正态分布	052
📌 滚动习题（四）[范围 7.1~7.5]	055
📌 热点题型探究（二）	058

- 题型 1 条件概率与全概率公式 / 058
- 题型 2 复杂事件的分布列与期望 / 059
- 题型 3 期望与方差的最值问题 / 060
- 题型 4 决策性问题 / 061
- 题型 5 与数列的综合问题 / 062
- 题型 6 创新问题 / 063

08 第八章 成对数据的统计分析

8.1 成对数据的统计相关性	064
8.2 一元线性回归模型及其应用	067
第 1 课时 一元线性回归模型及最小二乘估计 / 067	第 2 课时 非线性回归模型 / 070
8.3 列联表与独立性检验	073
📌 滚动习题（五）[范围 8.1~8.3]	076
📌 热点题型探究（三）	079

- 题型 1 变量关系与拟合模型 / 079
- 题型 2 独立性检验与概率、统计综合问题 / 080

📌 专项突破练 3 函数视角下的概率统计问题	082
------------------------------	-----

■ 参考答案	085
--------------	-----

• 素养测评卷 •

单元素养测评卷（一）	卷 01	阶段素养测评卷（二）	卷 13
单元素养测评卷（二）A	卷 03	模块素养测评卷（一）	卷 17
单元素养测评卷（二）B	卷 05	模块素养测评卷（二）	卷 19
阶段素养测评卷（一）	卷 07		
单元素养测评卷（三）	卷 09	参考答案	卷 23

6.1 分类加法计数原理与分步乘法计数原理

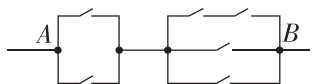
第1课时 两个计数原理的简单应用

基础夯实篇

1. [2025·重庆期中] 箱子中装有3个不同的白球、1个黑球和4个不同的绿球,现从中取出1个球,则不同的取法有 ()

A. 8种 B. 10种
C. 12种 D. 14种

2. 如图,若电路从A处到B处只有一条支路接通,则不同路径的条数为 ()



A. 8 B. 6
C. 5 D. 3

3. 五一小长假前夕,甲、乙、丙三人从A,B,C,D四个旅游景点中任选一个前去游玩,其中甲去过A景点,所以甲不选A景点,则不同的选法有 ()

A. 60种 B. 48种
C. 54种 D. 64种

4. 若三角形的三边长均为正整数,其中一边长为4,另外两边长分别为 b, c ,且满足 $b \leq 4 \leq c$,则这样的三角形有 ()

A. 10个 B. 14个
C. 15个 D. 21个

5. [2025·江苏淮安测试] 由数字0,1,1,2组成的不同的三位数共有 ()

A. 12个 B. 9个
C. 6个 D. 3个

6. (多选题)[2025·湖北咸宁测试] 下列说法正确的是 ()

A. 从若干本不同的数学书和语文书中任取数学书、语文书各1本,求共有多少种取法利用的是分步乘法计数原理
B. 分步乘法计数原理是指完成其中一步就完成了整件事情

C. 分类加法计数原理可用来求解完成一件事有若干类方法的问题

D. 求从甲地经丙地到乙地共有多少条路线的问题利用的是分类加法计数原理

7. 一学习小组有4名男生、3名女生,任选一名学生当数学课代表,共有_____种不同的选法;若选男、女生各一名当组长,共有_____种不同的选法.

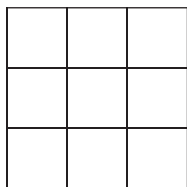
8. 现将甲、乙、丙、丁、戊五类不同的书放入含有四个窗格的书架中.

(1)每个窗格从五类书中选一类放入(书的本数不限),共有多少种放法?

(2)甲、乙两类书必须放在同一窗格内,丙、丁、戊分别放到剩余三个窗格内,共有多少种放法?

素养提能篇

9. [2025·广东中山测试] 将 2 个相同的红球和 2 个相同的黑球全部放入两个不同的盒子中, 每个盒子中至少放 1 个球, 则不同的放法有 ()
- A. 5 种 B. 6 种
- C. 7 种 D. 8 种
10. [2025·上海测试] 若一系列函数的解析式相同, 值域相同, 但其定义域不同, 则称这些函数为“同族函数”, 那么函数解析式为 $y = -x^2$, 值域为 $\{-1, -9\}$ 的“同族函数”共有 ()
- A. 7 个 B. 8 个
- C. 9 个 D. 10 个
11. 将红、黄、蓝三种颜色的三颗棋子分别放入 3×3 方格图中的三个方格内, 如图, 要求任意两颗棋子不同行且不同列, 则不同放法的种数为 ()

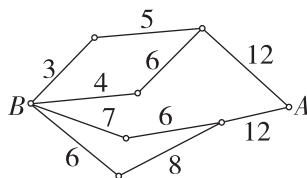


- A. 12 B. 16
- C. 24 D. 36
12. (多选题) 有 4 名同学报名参加三个不同的社团, 则下列说法中正确的是 ()
- A. 每名同学限报其中一个社团, 则不同的报名方法共有 3^4 种
- B. 每名同学限报其中一个社团, 则不同的报名方法共有 4^3 种
- C. 每名同学限报其中一个社团, 每个社团只接收一个人, 则不同的报名方法共有 24 种
- D. 每名同学限报其中一个社团, 每个社团只接收一个人, 则不同的报名方法共有 3^3 种
13. 乘积式 $(a_1 + a_2 + a_3)(b_1 + b_2)(c_1 + c_2 + c_3)$ 展开后的项数是_____.
14. 我们把各个数位上的数字之和为 8 的三位数称为“幸运数”, 例如“170, 332, 800”都是“幸运数”, 则“幸运数”共有_____个.
15. 设集合 $M = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2\}$, $P(a, b)$ 是坐标平面上的点, $a, b \in M$.
- (1) P 可以表示多少个平面上不同的点?
- (2) P 可以表示多少个第二象限内的点?

(3) P 可以表示多少个不在直线 $y = x$ 上的点?

思维训练篇

16. 如图, 标注的数字表示该段网线单位时间内可以通过的最大信息量, 现从结点 A 向结点 B 传递消息, 信息可以分开沿不同的路线同时传递, 小圆圈表示网络的结点, 结点之间的连线表示他们有网线相连, 则该段网线单位时间内可以通过的最大信息量为 ()

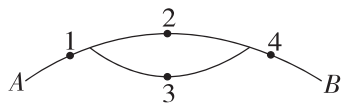


- A. 18 B. 19 C. 24 D. 26
17. 将数字 1, 2, 3, 4, 5, 6 排成一列, 记第 i 个数为 a_i ($i = 1, 2, \dots, 6$), 若 $a_1 \neq 1, a_3 \neq 3, a_5 \neq 5, a_1 < a_3 < a_5$, 则不同的排列方法有_____种. (用数字作答)

第2课时 两个计数原理的综合应用

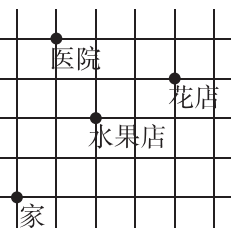
基础夯实篇

1. [2025·广东江门期中] 如图所示,在 A, B 间有四个焊接点 1, 2, 3, 4, 若焊接点脱落导致断路, 则电路不通. 今发现 A, B 之间电路不通, 则焊接点脱落的不同情况共有 ()



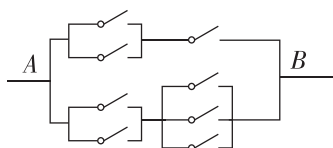
- A. 9 种 B. 11 种 C. 13 种 D. 15 种
2. 王老师和李老师给小朋友发水果, 王老师的果篮里有草莓、苹果、芒果 3 种水果, 李老师的果篮里有苹果、樱桃、香蕉、猕猴桃 4 种水果. 小华可以在两个老师的果篮里分别选一个水果, 则小华拿到两种不同的水果的选法共有 ()
- A. 6 种 B. 7 种 C. 11 种 D. 12 种
3. [2025·福建宁德测试] 如果一个三位正整数“ $a_1a_2a_3$ ”满足 $a_1 < a_2$ 且 $a_3 < a_2$, 则称这样的三位数为凸数(如 120, 343, 275), 若一个三位正整数的中间数字为 3 或 4, 则所有凸数的个数为 ()
- A. 18 B. 15 C. 16 D. 21
4. 从 0, 1, 2, 3, 4, 5 这六个数中选三个不同的数, 可以组成不同的三位数的个数为 ()
- A. 60 B. 80 C. 100 D. 120

5. (多选题) 小张从家出发去看望生病的同学, 他需要先去水果店买水果, 然后去花店买花, 最后到达医院. 相关的地点都标在如图所示的正方形网格纸上, 网格线是道路, 则 ()



- A. 要求出小张所走路程最短的走法种数, 应该用分类加法计数原理解决
- B. 要求出小张所走路程最短的走法种数, 应该用分步乘法计数原理解决
- C. 小张所走路程最短的走法种数是 11
- D. 小张所走路程最短的走法种数是 72

6. [2025·江苏苏州测试] 如图, 要让电路从 A 处到 B 处接通, 则不同的路径条数为 _____.



7. [2025·广东珠海测试] 《九章算术》《数书九章》《周髀算经》均是中国古代的数学著作. 甲、乙、丙三名同学计划每人从中选择一本来阅读, 若三人选择的书不全相同, 则不同的选法有 _____ 种.
8. 书架的第 1 层放有 4 本不同的计算机书, 第 2 层放有 3 本不同的文艺书, 第 3 层放有 2 本不同的体育书.
- (1) 从书架的第 1, 2, 3 层各取 1 本书, 有多少种不同的取法?
- (2) 从书架上任取 2 本不同学科的书, 有多少种不同的取法?

素养提能篇

9. 将数字 1, 2, 3, 4 填入标号为 1, 2, 3, 4 的四个方格中, 每格填一个数字, 则每个方格的标号与所填的数字均不相同的填法有 ()
- A. 6 种 B. 9 种 C. 18 种 D. 24 种
10. [2025·黑龙江哈尔滨测试] 根据历史记载, 早在春秋战国时期, 我国劳动人民就普遍使用算筹进行计数. 古代的算筹实际上是一根根同样长短和粗细的小棍子(用竹子、木头、兽骨、象牙、金属等材料制成), 需要计数时, 将算筹以不同的排列方式来表示数字, 如图所示. 如果用算筹随机摆出一个不含数字 0 的两位数, 个位用纵式, 十位用横式, 则个位和十位上的算筹的个数一样多的概率为 ()

纵式: $\begin{array}{cccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ | & || & ||| & |||| & |||| & \top & \top\top & \top\top\top & \top\top\top\top \end{array}$

横式: $\begin{array}{cccccccc} - & = & \equiv & \equiv & \equiv & \perp & \perp & \perp & \perp \end{array}$

- A. $\frac{1}{9}$ B. $\frac{11}{81}$ C. $\frac{17}{81}$ D. $\frac{2}{9}$

11. 中国空间站的主体结构包括天和核心舱、问天实验舱和梦天实验舱. 2022 年 10 月 31 日 15 时 37 分, 我国将“梦天实验舱”成功送上太空, 完成了最后一个关键部分的发射, “梦天实验舱”也和“天和核心舱”按照计划成功对接, 中国空间站形成三舱“T”字基本构型, 正式完成建造阶段. 如果空间站要安排甲、乙、丙、丁 4 名航天员开展实验, 三舱中每舱至少有 1 人且甲、乙不在同一个舱, 则不同的安排方法共有 ()

- A. 36 种 B. 30 种 C. 33 种 D. 66 种

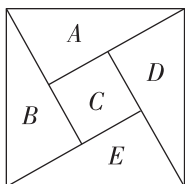
12. (多选题) 现有不同的 4 个红球、5 个黄球和 6 个绿球, 则下列说法正确的是 ()

- A. 若要选出一红一黄的 2 个球, 则有 9 种不同的选法
B. 若要选出一红一黄一绿的 3 个球, 则有 120 种不同的选法
C. 若要选出不同颜色的 2 个球, 则有 31 种不同的选法
D. 若要不放回地依次选出 2 个球, 则有 210 种不同的选法

13. 从 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 这 9 个数字中任取两个, 其中一个作为底数, 另一个作为真数, 则可以得到不同对数值的个数为_____.

14. 正整数 2160 有_____个不同的正因数.

15. [2025 · 重庆期中] 在如图所示的正方形中, 提供 5 种颜色给其中 5 个小区域涂色, 规定每个区域只涂一种颜色, 相邻区域的颜色不同, 则不同的涂色方案种数为_____.



16. [2025 · 内蒙古赤峰测试] 用 0, 1, 2, 3, ..., 9 这十个数字可组成多少个不同的:

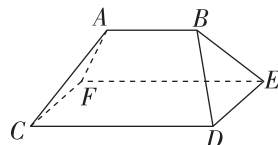
- (1) 三位数;
(2) 无重复数字的三位数;
(3) 小于 500 且无重复数字的三位奇数.

思维训练篇

17. (多选题) 数学中蕴含着无穷无尽的美, 尤以对称美最为直观和显著. 回文数是对称美的一种体现, 它是从左到右与从右到左读都一样的正整数, 如 22, 121, 3443, 94 249 等, 显然两位回文数有 9 个: 11, 22, 33, ..., 99; 三位回文数有 90 个: 101, 111, 121, ..., 191, 202, ..., 999. 下列说法正确的是 ()

- A. 四位回文数有 45 个
B. 四位回文数有 90 个
C. $2n (n \in \mathbf{N}^*)$ 位回文数有 10^n 个
D. $2n+1 (n \in \mathbf{N}^*)$ 位回文数有 9×10^n 个

18. 现用四种不同颜色的彩灯装饰如图所示的五面体 $AB-CDEF$ 的六个顶点, 要求 A, B 用同一种颜色的彩灯, 其他各棱的两个顶点挂不同颜色的彩灯, 则不同的装饰方案共有_____种. (用数字作答)



6.2 排列与组合

6.2.1 排列

基础夯实篇

1. 给出下列问题：

- ①从甲、乙、丙 3 名同学中选出 2 名分别参加化学和物理学习小组；
- ②从甲、乙、丙 3 名同学中选出 2 名同学参加一项活动；
- ③从 a, b, c, d 这 4 个字母中取出 2 个字母组成一个密码；
- ④从 1, 2, 3, 4 这 4 个数字中取出 2 个数字组成一个两位数.

其中属于排列问题的个数为 ()

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

2. 从 6 本不同的书中选出 2 本送给两名同学，每人一本的送法种数为 ()

- A. 6
- B. 12
- C. 30
- D. 36

3. [2025·江苏无锡测试] 用 0, 1, 2, 3, 4 这 5 个数字组成没有重复数字的三位数，其中偶数共有 ()

- A. 24 个
- B. 26 个
- C. 30 个
- D. 42 个

4. [2025·山东烟台期中] 要将 4 辆汽车并排停放在 5 个车位上，其中甲、乙两辆汽车车体较宽需要放在一起并占用 3 个车位，其他两辆汽车各占 1 个车位，则不同的停车方法种数为 ()

- A. 6
- B. 10
- C. 12
- D. 20

5. (多选题) 下列问题不是排列问题的是 ()

- A. 从 8 名同学中选取 2 名去参加知识竞赛，共有多少种不同的选取方法
- B. 10 个人互相通信一次，共写了多少封信
- C. 平面上有 5 个点，任意 3 点不共线，这 5 个点最多可确定多少条直线
- D. 从 1, 2, 3, 4 四个数字中，任选两个相乘，其结果共有多少种

6. [2025·天津河西区测试] 从 6 名同学中选择 3 人分别参加数学、物理、化学竞赛，则不同的选法共有 _____ 种.

7. 五一车展期间，某调研机构准备从 5 人中选 3 人去调查 E1 馆、E3 馆、E4 馆的参观人数，则不同的安排方法种数为 _____.

8. (1) 写出从 a, b, c, d 这 4 个字母中任意取出 2 个字母的所有排列；

(2) 写出从 a, b, c, d 这 4 个字母中任意取出 3 个字母的所有排列.

素养提能篇

9. 参加完某项活动的 6 名成员合影留念，前排和后排各 3 人，则不同排法的种数为 ()

- A. 360
- B. 720
- C. 2160
- D. 4320

10. [2025·江西景德镇期末] 将一枚质地均匀的骰子连续抛掷 3 次，则出现三个点数之和为 6 的概率为 ()

- A. $\frac{1}{12}$
- B. $\frac{5}{108}$
- C. $\frac{1}{72}$
- D. $\frac{1}{216}$

思维训练篇

11. (多选题)下列说法中正确的是 ()

- A. 由数字 1, 2, 3, 4, 5, 6 可以组成 24 个没有重复数字的两位数
- B. 要把 3 张不同的电影票分给 10 个人, 每人最多一张, 则不同的分法共有 720 种
- C. 有 7 本不同的书, 从中选 3 本送给 3 名同学, 每人各 1 本, 共有 210 种不同的送法
- D. 有 5 名同学被分别安排在周一至周五值日, 已知同学甲只能在周一值日, 那么 5 名同学值日顺序的编排方案共有 24 种

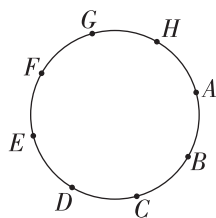
12. 字母 w, o, r, d 总的排列方法种数为 _____; 若把英语单词“word”的字母顺序写错了, 则可能出现的错误排列共有 _____ 种.

13. 现有《诗经》《尚书》《礼记》《周易》《春秋》各一本, 分给甲、乙、丙、丁、戊 5 名同学, 每人一本, 若甲、乙都没有拿到《诗经》, 且乙也没拿到《春秋》, 则所有可能的分配方案有 _____ 种.

14. 一枚骰子连掷三次, 投掷出的数字按顺序排成一个三位数.

- (1) 可以排成多少个各位数字互不相同的三位数?
- (2) 可以排成多少个不同的三位数?

15. [2025 · 吉林松原期中] 有一个游戏, 规则如下: 如图, 在圆上有 A, B, C, D, E, F, G, H 共八个点, 一枚棋子的起始位置在点 A 处, 抛掷一枚质地均匀的骰子, 若骰子正面向上的点数为 i ($i=1, 2, \dots, 6$), 则棋子前进 i 步, 每步从一个点按顺时针方向前进到相邻的另一个点, 可以循环进行, 抛掷三次骰子后, 游戏结束. 若此时棋子在点 A 处, 则游戏过关, 那么游戏结束时过关的概率为 ()



- A. $\frac{1}{18}$
- B. $\frac{1}{12}$
- C. $\frac{1}{6}$
- D. $\frac{1}{8}$

16. 用 1, 2, 3, 4 这四个数字 (可重复) 排成三位数, 并把这些三位数由小到大排成一个数列 $\{a_n\}$.

- (1) 写出这个数列的前 8 项.
- (2) 这个数列共有多少项?
- (3) 若 $a_n = 341$, 求 n 的值.



6.2.2 排列数

第1课时 排列数公式

基础夯实篇

1. 若 $A_n^2 = 20$, 则 n 的值为 ()
 A. 2 B. 3
 C. 4 D. 5
2. [2025 · 江苏徐州期中] $10 \times 9 \times \cdots \times 5 =$ ()
 A. A_{10}^4 B. A_{10}^5
 C. A_{10}^6 D. A_{10}^7
3. $\frac{A_9^9}{A_9^6} =$ ()
 A. 6 B. 24
 C. 360 D. 720
4. 已知 $A_{2x}^3 = 100A_x^2$, 则 $x =$ ()
 A. 11 B. 12
 C. 13 D. 14
5. 如果 $A_n^m = 15 \times 14 \times 13 \times 12 \times 11 \times 10$, 那么 $n =$ _____, $m =$ _____.
6. 不等式 $A_n^2 - n < 15$ 的解集为 _____.

素养提能篇

7. 设 $n \in \mathbf{N}^*$, 且 $n < 19$, 则 $(19-n) \cdot (20-n) \cdot \cdots \cdot (2024-n)$ 等于 ()
 A. A_{2024-n}^{2005} B. A_{2024-n}^{2006-n}
 C. A_{2024-n}^{19} D. A_{2024-n}^{2006}
8. 已知 $3A_8^x = 4A_9^{x-1}$, 则 x 等于 ()
 A. 12 B. 7
 C. 6 或 13 D. 6
9. (多选题) 下列等式中成立的有 ()
 A. $A_n^m = n A_{n-1}^{m-1}$
 B. $A_n^m = m A_{n-1}^{m-1}$
 C. $\frac{1}{n-m} A_n^{m+1} = A_n^m$
 D. $A_n^m + m A_n^{m-1} = A_{n+1}^m$

10. (多选题) 对于正整数 n , 定义“ $n!!$ ”如下: 当 n 为偶数时, $n!! = n \times (n-2) \times (n-4) \times \cdots \times 6 \times 4 \times 2$; 当 n 为奇数时, $n!! = n \times (n-2) \times (n-4) \times \cdots \times 5 \times 3 \times 1$. 则下列说法中正确的是 ()
 A. $2021!! \times 2020!! = 2021!$
 B. $2004!! = 2^{1002} \times 1002!$
 C. $2020!!$ 的个位数字是 0
 D. $2005!!$ 的个位数字是 0
11. 若 $1 \leq n \leq 10$ 且 $n \in \mathbf{N}^*$, $(11-n)(12-n) \cdots (20-n) = A_{20-n}^m$, 则 $m =$ _____.
12. [2025 · 福建福州测试] 若 $M = A_1^1 + A_2^2 + A_3^3 + \cdots + A_{2026}^{2026}$, 则 M 的个位数字为 _____.
13. 求证: $A_n^n = A_n^m A_{n-m}^{n-m}$.

14. 解下列关于 x 的不等式:

$$(1) A_8^x < 6A_8^{x-2};$$

$$(2) 3A_x^3 \leq 2A_{x+1}^2 + 6A_x^2.$$

思维训练篇

15. 规定 $A_x^m = x(x-1)\cdots(x-m+1)$, 其中 $x \in \mathbf{R}$, $m \in \mathbf{N}^*$, 且 $A_x^0 = 1$, 这是排列数 A_n^m ($n, m \in \mathbf{N}^*$, 且 $m \leq n$) 的一种推广, 则 $A_{\sqrt{2}+1}^3 =$ ()

A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B. 1 C. $\sqrt{2}$ D. 2

16. 证明 $\frac{n}{(n+1)!} = \frac{1}{n!} - \frac{1}{(n+1)!}$, 并利用这一结果化简:

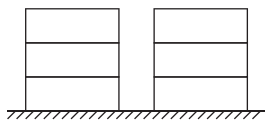
$$(1) \frac{1}{2!} + \frac{2}{3!} + \frac{3}{4!} + \cdots + \frac{9}{10!};$$

$$(2) \frac{1}{2!} + \frac{2}{3!} + \frac{3}{4!} + \cdots + \frac{n}{(n+1)!}.$$

第2课时 排列的简单应用

基础夯实篇

- 从2,3,5,7四个数中任选两个分别相除,则得到的不同结果有 ()
A. 6个 B. 10个
C. 12个 D. 18个
- 由1,2,3,4,5,6组成没有重复数字且1,3不相邻的六位数的个数是 ()
A. 240 B. 288
C. 360 D. 480
- [2025·山东临沂期中] 有3名女生和2名男生排成一排,男生不能相邻的不同排法有 ()
A. 36种 B. 72种
C. 108种 D. 144种
- 某年级举办线上小型音乐会,由6个节目组成,演出顺序有如下要求:节目甲必须排在前两位,节目丙必须排在节目乙的下一个,则该小型音乐会节目演出顺序的编排方案共有_____种.(用数字作答)
- 如图所示,某码头有两堆集装箱,一堆3个,另一堆也是3个,现需要全部装运,每次只能从其中一堆取最上面的一个集装箱,则在装运过程中不同的取法种数是_____.(用数字作答)



- 4名男生和3名女生站成一排.
(1)学生 N 不在中间也不在两端的排法有多少种?
(2)男生 M_1 和男生 M_2 不相邻,女生 K_1 和女生 K_2 相邻的排法有多少种?

素养提能篇

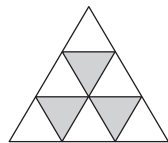
- 现有8个同学站成一排进行游览参观,若将甲、乙、丙3个同学新加入排列,且甲、乙、丙互不相邻,保持原来8个同学相对顺序不变,则不同的方法种数为 ()
A. 84 B. 120
C. 504 D. 720
- 由0,1,3,5,6组成的能被3整除且没有重复数字的四位偶数的个数为 ()
A. 20 B. 22
C. 24 D. 26
- [2025·重庆测试] 甲、乙、丙、丁、戊这五位同学相约一起去电影院,要求五人坐在同一排相邻的五个位置,甲、乙、丙这三人相邻,且丙不与丁相邻,则不同的座位排列方法有 ()
A. 32种 B. 28种
C. 24种 D. 20种
- (多选题)2025年某影院在春节档引入了5部电影,包含3部喜剧电影、2部动画电影.该影院某天预留了一个影厅用于放映这5部电影,这5部电影当天全部放映,则下列选项正确的是 ()
A. 指定的某部电影不排在第一场,共有96种排法
B. 2部动画电影放映的先后顺序固定(不一定相邻),共有60种排法
C. 2部动画电影相邻放映,共有48种排法
D. 3部喜剧电影不相邻,共有24种排法

11. (多选题) 现有甲、乙、丙等 8 名学生排成一排照相, 则下列说法中正确的是 ()
- A. 甲排在两端, 共有 $2A_7^7$ 种排法
- B. 甲、乙都不能排在两端, 共有 $(A_8^8 - A_2^2 A_6^6)$ 种排法
- C. 甲、乙、丙三人相邻(指这三个人之间都没有其他学生), 共有 A_6^6 种排法
- D. 甲、乙、丙互不相邻(指这三个人中的任何两个人都不相邻), 共有 $A_5^5 A_6^3$ 种排法
12. 在我市的一项竞赛活动中, 某县的三所学校分别有 1 名, 2 名, 3 名学生获奖, 这 6 名学生排成一排合影, 要求同校的任意 2 名学生不能相邻, 那么不同的排法有 _____ 种. (用数字作答)
13. [2025 · 浙江绍兴期中] 为弘扬我国古代的“六艺文化”, 某夏令营主办单位计划利用暑假开设“礼”“乐”“射”“御”“书”“数”六门体验课程, 每周开门, 连续开设六周. 若课程“礼”不排在第一周, 课程“数”不排在最后一周, 则共有 _____ 种排法.
14. 有 3 名男生, 4 名女生, 在下列不同要求下, 求不同的排列方法种数.
- (1) 全体排成一行, 其中甲只能在中间或者两端位置;
- (2) 全体排成一行, 其中男生必须排在一起;
- (3) 全体排成一行, 男、女各不相邻;
- (4) 全体排成前后两排, 前排 3 人, 后排 4 人.

15. 用 0, 1, 2, 3, 4, 5 这 6 个数字可以组成多少个:
- (1) 无重复数字的四位偶数?
- (2) 无重复数字且个位数字不是 5 的六位数?
- (3) 无重复数字的六位数? 若这些六位数按从小到大的顺序排成一个数列, 则 234 015 是该数列的第几项?

思维训练篇

16. 现安排甲、乙、丙、丁、戊 5 名学生担任语文、数学、英语、物理、化学学科的科代表, 要求每个学科安排 1 名学生担任科代表, 每名学生只担任一个学科的科代表, 甲不当语文科代表, 乙不当数学科代表, 若丙当物理科代表, 则丁必须当化学科代表, 则不同的安排方法共有 _____ 种.
17. [2025 · 广东广州期末] 如图所示, 在图中的小三角形格子中填入 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 要求每个格子中只能填一个数, 每个数只能填一次, 且阴影格子中所填的数要比与它相邻的白色格子中填的数大, 则共有 _____ 种填法.



6.2.3 组合

基础夯实篇

- 下列四个问题中属于组合问题的是 ()
 - 从 4 名志愿者中选出 2 人分别参加导游和翻译的工作
 - 从 0,1,2,3,4 这 5 个数字中选取 3 个不同的数字组成一个三位数
 - 从全班同学中选出 3 名同学出席第 31 届世界大学生夏季运动会开幕式
 - 从一个小组中选出 2 名同学分别担任组长、副组长
- 已知平面内有 A, B, C, D 共 4 个点,这 4 个点中任何 3 个点不共线,则由其中任意 3 个点为顶点的所有三角形的个数为 ()
 - 3
 - 4
 - 12
 - 24
- 有政治、历史、地理、物理、化学、生物这 6 门学科的学业水平考试成绩,现要从中选 3 门考试成绩,如果物理和历史恰有 1 门被选,那么不同的选法共有 ()
 - 8 种
 - 12 种
 - 16 种
 - 24 种
- 某高中举行益智闯关团队赛,共 4 个关卡.现有包含甲、乙、丙在内的 5 名选手组团参赛,若甲负责第一关,第二关与第三关各有 1 名选手负责,最后一关由 2 名选手共同完成,且乙、丙不在同一关卡,则不同的参赛方案有 ()
 - 8 种
 - 10 种
 - 12 种
 - 14 种
- 某市从包含甲、乙在内的 5 名大学毕业生中选出 2 人担任县长助理,则甲、乙至少有 1 人入选的不同选法种数为 ()
 - 10
 - 20
 - 7
 - 6
- 将五名学生代表名额分配到四个班级,每班至少有一人,则有 _____ 种不同的分配方案.(用数字作答)

- 商场举行有奖促销活动,顾客购买一定金额的商品后即可抽奖.抽奖方法是:从装有 2 个红球 A_1, A_2 和 1 个白球 B 的甲箱与装有 2 个红球 a_1, a_2 和 2 个白球 b_1, b_2 的乙箱中,各随机摸出 1 个球,若摸出的 2 个球都是红球则中奖,否则不中奖.则所有可能摸出的结果种数为 _____. (答案用数字作答)

素养提能篇

- 有甲、乙两个盒子,甲中有 3 个不同的蓝球,乙中有 2 个不同的红球,从甲和乙中分别取 1 个球,所有的组合种数为 ()
 - 6
 - 5
 - 9
 - 8
- 某货架放有 7 包不同的薯片,6 瓶不同的饮料,从这些货品中任取 2 包薯片和 1 瓶饮料,则不同的取法有 ()
 - 19 种
 - 20 种
 - 126 种
 - 294 种
- (多选题)现有甲、乙、丙、丁四名同学,下列说法正确的有 ()
 - 四名同学互相握手,共需握 12 次手
 - 四名同学互相握手,共需握 6 次手
 - 四名同学互相写信,共需写 6 封信
 - 四名同学互相写信,共需写 12 封信
- (多选题)从 1,2,3,4,5,6 中任取三个不同的数字相加,则下列说法正确的有 ()
 - 不同的结果有 9 种
 - 不同的结果有 10 种
 - 和的最小值为 6
 - 和的最大值为 15
- 从 $0, 1, \sqrt{2}, \frac{\pi}{2}, \sqrt{3}, 2$ 这六个数字中,任取两个数字作为直线 $y = x \tan \alpha + b$ 的倾斜角 α 和截距 b ,共有 _____ 条平行于 x 轴的直线.
- 中国空间站的主体结构包括天和核心舱、问天实验舱和梦天实验舱.假设空间站要安排甲、乙、丙、丁、戊 5 名航天员开展实验,其中天和核心舱与问天实验舱各安排 2 人,梦天实验舱安排 1 人,且甲、乙不能被安排在同一个舱内,则不同的安排方法种数为 _____.

14. 判断下列问题是组合问题还是排列问题：

- (1) a, b, c, d 四支足球队之间进行单循环比赛，共需比赛多少场？
- (2) a, b, c, d 四支足球队争夺冠、亚军，有多少种不同的结果？
- (3) 从全班 40 人 中选出 3 人分别担任班长、副班长和学习委员，有多少种不同的选法？
- (4) 从全班 40 人 中选出 3 人参加某项活动，有多少种不同的选法？

15. 用列举法写出下列组合：

- (1) 从 4 个不同元素中任取 3 个元素的所有组合；
- (2) 从 5 个不同元素中任取 2 个元素的所有组合.

思维训练篇

16. 陶瓷艺术源远流长，人们的日常生活中随处可见，尤其房屋装饰中瓷砖拼接的艺术颇具美感. 当一些纵向长度为 1, 横向长度为 2 的矩形瓷砖在垂直或水平方向上没有间隙即恰好拼成矩形时，其铺设方法被称为瓷砖的“布置”. 设纵向长度为 3, 横向长度为 $2n$ 的长方形为 R_n , 使用 $3n$ 块瓷砖的 R_n 的“布置”方法总数为 r_n , 则 $r_2 =$ _____.
17. 某校夏令营有 3 名男同学 A, B, C 和 3 名女同学 X, Y, Z , 其年级情况如下表：

	一年级	二年级	三年级
男同学	A	B	C
女同学	X	Y	Z

- 现从这 6 名同学中随机选出 2 人参加知识竞赛 (每人被选到的可能性相同).
- (1) 用表中字母列举出所有可能的结果；
 - (2) 列出选出的 2 人来自不同年级且恰有 1 名男同学和 1 名女同学的所有可能结果.

6.2.4 组合数

第1课时 组合数公式及性质

基础夯实篇

1. 若 $C_n^2 = 36$, 则 n 的值为 ()
A. 7 B. 8 C. 9 D. 10
2. 下列有关排列数、组合数的等式中不成立的是 ()
A. $C_8^3 = C_8^5$ B. $C_8^2 + C_8^3 = C_9^4$
C. $A_8^3 = C_8^3 A_3^3$ D. $A_8^5 = 8A_7^4$
3. [2025·浙江绍兴期中] 若 $C_{10}^m = C_{10}^{m-2}$, 则 C_m^2 的值为 ()
A. 30 B. 20
C. 15 D. 10
4. 满足关系式 $2C_n^3 \leq A_n^2$ 的正整数 n 组成的集合为 ()
A. $\{2, 3, 4\}$ B. $\{3, 4, 5\}$
C. $\{3, 4, 5, 6\}$ D. $\{1, 2, 3, 4, 5\}$
5. $C_x^2 = 3$, 则 x 的值是_____.
6. 方程 $2C_6^x = A_6^2$ ($x \in \mathbf{N}$ 且 $x \leq 6$) 的解为 $x =$ _____.
9. (多选题) 使不等式 $C_n^2 \geq C_n^3$ ($n \in \mathbf{N}^*$) 成立的 n 的取值可以是 ()
A. 3 B. 4 C. 5 D. 6
10. (多选题) [2025·福建泉州测试] 下列说法正确的有 ()
A. 若 $C_n^m = C_n^k$, 则 $m = k$
B. 若 $A_{10}^m = 10 \times 9 \times \cdots \times 3$, 则 $m = 7$
C. $A_n^m + mA_n^{m-1} = A_{n+1}^m$
D. $mC_n^m = nC_{n-1}^{m-1}$
11. 若 $A_{n+1}^2 - C_n^{n-2} = 27$, 则 $n =$ _____.
12. 已知 $\frac{1}{C_5^m} - \frac{1}{C_6^m} = \frac{7}{10C_7^m}$, 则 $C_8^m + C_8^{5-m} =$ _____.
13. 求下列各式的值.
(1) $A_4^1 + A_4^2 + A_4^3 + A_4^4$;
(2) $C_5^3 + C_5^4$;
(3) $C_n^{5-n} + A_{n+1}^{9-n}$.

素养提能篇

7. [2025·广东深圳期中] 若 $C_{2025}^{m+1005} = C_{2025}^{m+1006}$, 则 $C_2^2 + C_3^2 + C_4^2 + \cdots + C_m^2 =$ ()
A. 28 B. 56
C. 112 D. 120
8. [2025·山西晋城期中] 计算: $C_n^{4-n} + C_{n+1}^{8-n} =$ ()
A. 2 B. 4
C. 6 D. 8

14. [2025 · 江苏连云港期中] 已知 $T(k) = C_{m+k}^k - C_{m+k}^{k-2}$ ($m, k \in \mathbf{N}^*$, 且 $k \geqslant 2$).
- (1) 当 $m=4$ 时, 求 $T(4)$ 的值;
- (2) 若 $T(3) = T(4)$, 求 m 的值.

15. 下列各式中与 C_{n+1}^m ($m \leqslant n, m, n \in \mathbf{N}^*$) 不相等的是 ()

A. C_{n+1}^{n-m+1}

B. $\frac{A_{n+1}^m}{A_m^m}$

C. $C_n^{m-1} + C_n^m$

D. $\frac{(n+1)!}{(n-m)! m!}$

16. (1) 若 $C_3^2 + C_4^2 + C_5^2 + \cdots + C_n^2 = 363$, 求正整数 n 的值;

(2) 证明: $C_n^m = \frac{m+1}{n+1} C_{n+1}^{m+1}$;

(3) 证明: $C_n^0 + C_{n+1}^1 + C_{n+2}^2 + \cdots + C_{n+m-1}^{m-1} = C_{n+m}^m$.

第2课时 组合的简单应用

基础夯实篇

- [2025·广西南宁期中] 学校要求学生从物理、历史、化学、生物、政治、地理这6科中选3科参加考试,规定先从物理和历史中任选1科,然后从其他4科中任选2科,则不同的选法种数为 ()
A. 12 B. 20
C. 24 D. 120
- 某人射击7次,击中5次,则击中和未击中的不同顺序情况共有 ()
A. 21种 B. 20种
C. 19种 D. 16种
- 有编号依次为1,2,3,4,5,6,7的七盏路灯,晚上用时只亮其中三盏灯,若任意两盏亮着的灯不相邻,则不同的开灯方案有 ()
A. 10种 B. 12种
C. 15种 D. 18种
- 柜子里有红、黄、蓝三种颜色的鞋子各一双,从6只鞋子中随机地取出3只,则取出的3只鞋子颜色均不相同的概率为 ()
A. $\frac{1}{5}$ B. $\frac{3}{10}$
C. $\frac{2}{5}$ D. $\frac{1}{2}$
- 某省在2021年高考进入“3+1+2”选科模式,即语文、数学、英语三门必考,物理和历史二选一,化学、政治、生物、地理四选二,在此规则下学生共有_____种选科方式.
- 记从长度分别为1,2,3,4,5的五条线段中任取三条的不同取法有 n 种,在这些取法中,若以取出的三条线段为边可组成的钝角三角形的个数为 m ,则 $\frac{m}{n} = \underline{\hspace{2cm}}$.

素养提能篇

- 从正六边形的六个顶点及其中心,共七个点中任意选取三个点,如果选出的三个点能构成三角形,则构成的三角形不是等边三角形的个数是 ()
A. 24 B. 26 C. 27 D. 29
- 从单词“equation”中选取5个不同的字母排成一行,含有q,u(其中q,u相邻)的不同排法共有 ()
A. 120种 B. 480种
C. 720种 D. 960种
- [2025·山东邹城测试] 某出版社的11名员工中,有5人只会排版,4人只会印刷,还有2人既会排版又会印刷.现从11人中选4人排版,4人印刷,则不同的安排情况种数为 ()
A. 185 B. 216
C. 128 D. 72
- (多选题) 现有6本不同的书,则 ()
A. 分给甲、乙、丙三人,每人2本,共有90种分法
B. 分成三份,每份2本,共有90种分法
C. 分成三份,一份1本,一份2本,一份3本,共有60种分法
D. 分给甲、乙、丙三人,其中甲4本,乙1本,丙1本,共有15种分法
- 如图,某农科所将一块试验田分成1,2,3,4共四个不同的区域,该农科所准备在这四个区域中栽种农作物,并要求相邻两个区域(有公共边视为相邻)的农作物品种不同.现有4种不同的农作物品种可供选择,则不同的种植方案共有_____种.

1	2
3	4

- [2025·山东临沂期中] 某人要经过一段有14级台阶的楼梯,他每次迈步时都是一步迈2级或3级台阶,那么他的走法有_____种.

思维训练篇

13. 某学校有男运动员 4 名,女运动员 6 名,其中男、女队长各一名,现选拔 4 名运动员参加全市中学生运动会.

- (1)共有多少种选法?
- (2)若要求至少有 1 名队长参加,则有多少种选法?

14. 一个口袋内有 4 个不同的红球和 6 个不同的白球.

- (1)从中任取 4 个球,红球的个数不比白球的个数少的取法有多少种?
- (2)若取一个红球记 2 分,取一个白球记 1 分,从中任取 5 个球,使总分不少于 7 分的取法有多少种?

15. 一个长度为 8 位的三进制数 $a_7a_6a_5a_4a_3a_2a_1a_0$ 转化为十进制数 N 的方法为 $N = a_7 \times 3^7 + a_6 \times 3^6 + a_5 \times 3^5 + a_4 \times 3^4 + a_3 \times 3^3 + a_2 \times 3^2 + a_1 \times 3^1 + a_0 \times 3^0$,其中 $a_i \in \{0, 1, 2\}, i = 0, 1, 2, \dots, 7$,则三进制数 00 001 110 对应的十进制数为_____ ; 现有一个 8 位三进制数,包含 3 个 0,2 个 1,3 个 2,若要求首位 a_7 不能为 0,且相邻两位不能同时为 2,则这样的不同的三进制数共有_____ 个.

16. 如图,已知图形 $ABCDEF$ 内部连有线段.

- (1)由点 A 沿着图中的线段到达点 E 的最近路线有多少条?
- (2)由点 A 沿着图中的线段到达点 H 再到达点 C 的最近路线有多少条?
- (3)图中共有多少个矩形?

