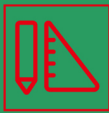


教育图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30<sup>+</sup>年专注教育行业

# 全品学练考

主编 肖德好

练习册

高中数学

选择性必修第二册 RJB

## 01

### 【课前预习】精炼呈现，使琐碎知识逻辑更清晰；诊断分析解决易错，排查知识陷阱

#### 课前预习

知识导学 素养初识

#### ◆ 知识点一 离散型随机变量的分布列及其性质

1. 定义：一般地，当离散型随机变量  $X$  的取值范围是  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  时，如果对任意  $k \in \{1, 2, \dots, n\}$ ，概率 \_\_\_\_\_ 都是已知的，则称  $X$  的 \_\_\_\_\_ 是已知的. 离散型随机变量  $X$  的概率分布可以用如下形式的表格表示，这个表格称为  $X$  的 \_\_\_\_\_ 或 \_\_\_\_\_.

$X$	$x_1$	$x_2$	$\dots$	$x_k$	$\dots$	$x_n$
$P$	$p_1$	$p_2$	$\dots$	$p_k$	$\dots$	$p_n$

#### ◆ 知识点二 两点分布

一般地，如果随机变量的分布列能写成如下表格的形式，

$W$	1	0
$P$	$p$	$1-p$

其中  $0 < p < 1$ ，则称这个随机变量服从参数为 \_\_\_\_\_ 的两点分布(或 0-1 分布)，两点分布也常称为伯努利分布.

【诊断分析】判断正误.(请在括号中打“√”或“×”)

- (1) 两点分布就是变量只取两个值的分布. ( )  
 (2) 在两点分布中，事件  $X=0$  与事件  $X=1$  是相互独立的. ( )

## 02

### 【课中探究】采用分层式设计，通过题组、拓展形式凸显讲次重点

#### ◆ 探究点二 二项展开式的通项公式的应用

例 3 (1)  $(\sqrt[3]{x} - \frac{1}{2x})^8$  的展开式的中间项为 ( )

- A.  $\frac{35}{8}$     B.  $\frac{35}{8}x^{-\frac{5}{3}}$     C.  $-7$     D.  $-7x^{-\frac{1}{3}}$

(2) [2026 · 江苏盐城高二期末] 在  $(\frac{2}{x} - x)^5$  的展开式中，含  $x^3$  的项的系数为 \_\_\_\_\_.

变式 (1) [2025 · 浙江绍兴高二期末]  $(\frac{1}{\sqrt{x}} - \sqrt[3]{x})^{20}$  的展开式中，不含  $x$  的项是 ( )

- A. 第 11 项    B. 第 12 项  
 C. 第 13 项    D. 第 7 项或第 13 项

(2) 已知  $(3a^3 + 4b^2)^n$  的展开式中有一项是  $ma^{21}b^8$  ( $m \in \mathbf{R}$ )，则  $n$  的值为 \_\_\_\_\_.

#### [素养小结]

求二项展开式的待定项的常用方法：

- (1) 对于常数项，隐含条件是字母的指数为 0 (即 0 次项).  
 (2) 对于有理项，一般是先写出通项公式，求其所有的字母的指数恰好都是整数的项. 解这类问题必须合并通项公式中同一字母的指数，根据具体要求，令其属于整数集，再根据数的整除性来求解.  
 (3) 对于二项展开式中的整式项，其通项公式中同一字母的指数应是非负整数，求解方式与求有理项一致.

#### ◆ 探究点三 求两个多项式积的特定项

例 4 (1)  $(1+x)(2\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}})^6$  的展开式中的常数项是 ( )

- A.  $-160$     B.  $-100$     C.  $-20$     D.  $20$

(2)  $(y-2)(x-3)^4$  的展开式中含  $x^3y$  的项的系数为 \_\_\_\_\_.

变式 (1)  $(1+x+x^2)(1-x)^{10}$  的展开式中含  $x^4$  的项的系数为 ( )

- A.  $120$     B.  $135$     C.  $140$     D.  $100$

(2) 已知  $(1+2x^2)(1-\frac{a}{x})^6$  的展开式中的常数项为 121，则  $a =$  \_\_\_\_\_.

#### [素养小结]

求解两个多项式积的特定项的策略：

- (1) 先化简. 若其中一项可以展开为几个简单项的和与差的形式，则先展开再根据多项式乘法进行求解；  
 (2) 合理凑项. 根据所求指数要求，结合多项乘法法则和二项式定理进行相关计算.

#### ◆ 探究点四 求三项展开式的问题

例 5 (1)  $(x + \frac{1}{x} - 1)^5$  的展开式中含  $x^3$  的项的系数为 ( )

- A.  $10$     B.  $15$     C.  $20$     D.  $30$



# CONTENTS 目录

## 03 第三章 排列、组合与二项式定理

PART THREE

3.1 排列与组合	001
3.1.1 基本计数原理	001
第1课时 基本计数原理	001
第2课时 基本计数原理的应用	003
3.1.2 排列与排列数	005
第1课时 排列与排列数	005
第2课时 排列数的应用	007
3.1.3 组合与组合数	009
第1课时 组合与组合数	009
第2课时 组合数的综合应用	011
滚动习题(一) [范围 3.1]	013
3.3 二项式定理与杨辉三角	015
第1课时 二项式定理	015
第2课时 二项式系数的性质与杨辉三角	016
第3课时 二项式定理的应用	018
滚动习题(二) [范围 3.1~3.3]	019

## 04 第四章 概率与统计

PART FOUR

4.1 条件概率与事件的独立性	021
4.1.1 条件概率	021
4.1.2 乘法公式与全概率公式	023
4.1.3 独立性与条件概率的关系	026

4.2 随机变量 .....	028
4.2.1 随机变量及其与事件的联系 .....	028
4.2.2 离散型随机变量的分布列 .....	030
4.2.3 二项分布与超几何分布 .....	032
第1课时 $n$ 次独立重复试验与二项分布 .....	032
第2课时 超几何分布 .....	035
4.2.4 随机变量的数字特征 .....	037
第1课时 离散型随机变量的均值 .....	037
第2课时 离散型随机变量的方差 .....	039
4.2.5 正态分布 .....	041
滚动习题(三) [范围 4.1~4.2] .....	044
4.3 统计模型 .....	046
4.3.1 一元线性回归模型 .....	046
第1课时 相关关系与回归直线方程 .....	046
第2课时 相关系数与非线性回归 .....	049
4.3.2 独立性检验 .....	052
滚动习题(四) [范围 4.1~4.3] .....	056

◆ 导学案 [单独成册 P091~P168]

◆ 参考答案 (练习册) [单独成册 P059~P090]

参考答案 (导学案) [单独成册 P169~P200]

本书精选带★题目,助力学生规避易错、掌握方法、总结结论

## 测 评 卷

单元素养测评卷(一) [第三章] .....	卷 01
单元素养测评卷(二) A [第四章] .....	卷 03
单元素养测评卷(二) B [第四章] .....	卷 05
模块素养测评卷(一) .....	卷 07
模块素养测评卷(二) .....	卷 09
参考答案 .....	卷 11

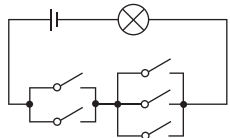
# 第三章 排列、组合与二项式定理

## 3.1 排列与组合

### 3.1.1 基本计数原理

#### 第1课时 基本计数原理

#### 基础巩固

- 已知集合  $A \subseteq \{1, 2, 3\}$ , 且  $A$  中至少有一个奇数, 则这样的集合有 ( )  
A. 2 个                      B. 3 个  
C. 4 个                      D. 5 个
- 要让如图所示的电路在只合上两个开关的情况下正常工作, 不同的方法种数为 ( )  
  
A. 10                      B. 8                      C. 6                      D. 5
- 十字路口来往的车辆, 如果不允许调头, 则行车路线共有 ( )  
A. 24 种                      B. 16 种  
C. 12 种                      D. 10 种
- 升旗班中有 1 人来自高一年级, 有 3 人来自高二年级, 有 3 人来自高三年级, 现从中任选 2 人参加升旗仪式, 则 2 人来自不同年级的选法种数为 ( )  
A. 12                      B. 15  
C. 20                      D. 21
- $a_1(b_1 + b_2)(c_1 + c_2 + c_3)(d_1 + d_2 + d_3 + d_4)$  展开后的项数为 ( )  
A. 10                      B. 18  
C. 24                      D. 36
- [2026·济南高二月考] 一个三位正整数, 百位、十位、个位上的数字分别为  $a_1, a_2, a_3$ , 若  $a_1 < a_2$  且  $a_3 < a_2$ ,  $a_2$  为 4 或 5, 则所有满足条件的三位正整数的个数为 ( )  
A. 32                      B. 25  
C. 20                      D. 12
- [2025·南京高二期中] 甲、乙、丙、丁共四名同学参加某知识竞赛, 已决出了第 1 名到第 4 名 (没有并列名次), 甲、乙、丙三人向老师询问成绩, 老师对甲和乙说: “你俩名次相邻”, 对丙说: “很遗憾, 你没有得到第 1 名”, 从这个回答分析, 四人的名次排列情况的种数为 ( )  
A. 4                      B. 6                      C. 8                      D. 12
- 从集合  $\{1, 2, 3, \dots, 10\}$  的子集中, 选出有 5 个元素的子集, 使得这 5 个元素中的任意 2 个元素的和不等 于 11, 这样的子集共有 \_\_\_\_\_ 个.
- 一个杂技团有 8 名会表演魔术或口技的演员, 其中有 6 人会表演口技, 有 5 人会表演魔术, 现从这 8 人中选出 2 人上台表演, 1 人表演口技, 1 人表演魔术, 则不同的安排方法有 \_\_\_\_\_ 种.
- (13 分)(1) 将 5 封不同的信投入 3 个不同的邮筒的方法有多少种?  
(2) 5 名同学争夺 3 个比赛的冠军, 每个比赛的冠军只有 1 人, 则冠军的情况共有多少种?

班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9
11
12
13
15
16

### 综合提升

11. 从 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 中, 任取两个不同的数作对数的底数和真数, 则所有不同的对数的值有 ( )

- A. 30 个                      B. 42 个  
C. 41 个                      D. 39 个

12. (多选题) 某城市地铁公司为鼓励人们绿色出行, 决定按照乘客的乘坐站数实施分段优惠政策, 不超过 9 站的地铁票价如表:

乘坐站数 $x$	$0 < x \leq 3$	$3 < x \leq 6$	$6 < x \leq 9$
票价/元	2	3	4

现有甲、乙两位乘客同时从首站乘坐同一辆地铁, 已知他们乘坐地铁都不超过 9 站, 且他们各自在每个站下地铁的可能性相同, 则下列结论中正确的是 ( )

- A. 若甲、乙两人共花费 5 元, 则甲和乙下地铁的方案共有 9 种  
B. 若甲、乙两人共花费 5 元, 则甲和乙下地铁的方案共有 18 种  
C. 若甲、乙两人共花费 6 元, 则甲和乙下地铁的方案共有 9 种  
D. 若甲、乙两人共花费 6 元, 则甲和乙下地铁的方案共有 27 种

\*13. [2025·广东湛江高二期末] 某企业面试环节准备了编号为 1, 2, 3, 4 的四道试题, 编号为 1, 2, 3, 4 的四名面试者分别回答其中的一道试题(每名面试者回答的试题互不相同), 则每名面试者回答的试题的编号和自己的编号都不同的情况共有 ( )

- A. 9 种                      B. 10 种  
C. 11 种                      D. 12 种

14. (13 分) 某商场举行购物赠礼品活动, 购物满 100 元不超过 200 元可从 A 组或 B 组礼品中取一件礼品(礼品种类互不相同, 且 A 组礼品种类比 B 组礼品种类多), 购物超过 200 元可从 A 组和 B 组中各选一件礼品. 现顾客甲消费 180 元, 一件礼品的不同取法有 9 种, 顾客乙消费 300 元, 两件礼品的不同取法有 20 种. 求 A 组、B 组分别有多少种礼品?

### 思维探索

15. 将 A, B, C, D 4 个物体放在如图所示的 8 个位置中, 每个位置只能放 1 个物体, 要求 A, B 不在同一行也不在同一列, C, D 也是此要求, 那么不同的放法种数为 ( )

1	2	3	4
5	6	7	8

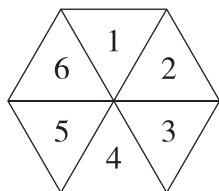
- A. 224                      B. 336  
C. 448                      D. 576

16. [2026·石家庄高二期中] 实数 1080 的所有正因数的个数为\_\_\_\_\_.

## 第2课时 基本计数原理的应用

### 基础巩固

1. 用数字 0, 1, 2, 3 组成没有重复数字的 3 位数, 其中比 200 大的有 ( )  
 A. 24 个                      B. 12 个  
 C. 18 个                      D. 6 个
2. 高二某班级 4 名同学要报名参加足球、篮球、乒乓球比赛, 每人限报一项, 其中甲同学不能报名足球, 乙、丙、丁 3 名同学所报项目都不相同, 则不同的报名方式种数为 ( )  
 A. 54                          B. 12  
 C. 8                            D. 81
3. [2025 · 甘肃定西高二期末] 如图, 给编号为 1, 2, 3, 4, 5, 6 的区域涂色, 要求每个区域涂一种颜色, 相邻区域所涂颜色不能相同, 中心对称的两个区域(如区域 1 与区域 4)所涂颜色相同. 若有 5 种不同颜色的颜料可供选择, 则不同的涂色方案有 ( )  
 A. 60 种                      B. 80 种  
 C. 100 种                    D. 125 种
4. [2026 · 陕西榆林高二期末] 设集合  $A$  中的元素皆为无重复数字的三位正整数(如 113 为有重复数字), 且  $A$  中任意两个元素之积均为奇数, 则  $A$  中元素个数的最大值为 ( )  
 A. 120                      B. 150  
 C. 320                      D. 600
5. 在校园艺术节才艺展示活动中, 小明书写“求真、崇善、唯美”6 个字, 有 2 种不同颜色的笔供小明选择, 要求每个字是同 1 种颜色且不能只用 1 种颜色的笔, 则不同的写法共有 ( )  
 A. 34 种                      B. 30 种  
 C. 62 种                      D. 63 种
6. 一个书架上放置了科普类读物 10 本, 人文类读物 10 本, 自然类读物 9 本, 每本书各不相同, 从中取出 2 本不同类别的书, 则不同的取法共有 ( )  
 A. 720 种                    B. 29 种  
 C. 900 种                    D. 280 种

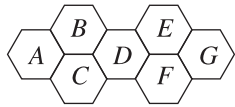


- \*7. (多选题)[2026 · 山东泰安高二期中] 下列说法中正确的有 ( )  
 A. 4 名学生选报跑步、跳高、跳远三个项目, 每人报一项, 共有  $4^3$  种报名方法  
 B. 4 名学生选报跑步、跳高、跳远三个项目, 每人报一项, 共有  $3^4$  种报名方法  
 C. 4 名学生争夺跑步、跳高、跳远三项冠军(每项冠军只允许一人获得), 共有  $4^3$  种可能结果  
 D. 4 名学生争夺跑步、跳高、跳远三项冠军(每项冠军只允许一人获得), 共有  $3^4$  种可能结果
8. 中国有十二生肖, 又叫十二属相, 每一个人的出生年份对应了十二种动物(鼠、牛、虎、兔、龙、蛇、马、羊、猴、鸡、狗、猪)中的一种. 现有十二生肖的吉祥物各一个, 三位同学依次选一个作为礼物, 甲同学喜欢龙、牛和羊, 乙同学喜欢龙和马, 丙同学哪个吉祥物都喜欢. 如果让三位同学选取的礼物都满意, 则有 \_\_\_\_\_ 种不同的选法.
9. 现有  $A, B$  两种类型的车床各一台, 甲、乙、丙三名工人, 其中甲、乙都会操作两种车床, 丙只会操作  $A$  种车床, 现在要从这三名工人中选两名分别去操作以上车床, 不同的选派方法有 \_\_\_\_\_ 种.
10. (13 分) 某电视台连续播放 6 个广告, 其中有 3 个不同的商业广告、2 个不同的某运动会宣传广告、1 个公益广告, 要求最后播放的不能是商业广告, 且运动会宣传广告与公益广告不能连续播放, 两个运动会宣传广告也不能连续播放, 则有多少种不同的播放方式? (用 1, 2, 3, 4, 5, 6 表示广告的播放顺序)

班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9
11
12
13
15
16

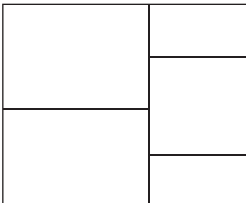
### 综合提升

11. [2026·哈尔滨高二期末] 给如图所示的由  $A, B, C, D, E, F, G$  七个正六边形区域组成的平面图形涂色, 有四种不同的颜色可供选择, 每个区域只涂一种颜色, 有公共边的两个正六边形区域颜色不相同, 则不同的涂色方案种数为 ( )



- A. 144                      B. 288  
C. 432                      D. 576
12. (多选题) 已知数字  $0, 1, 2, 3, 4$ , 由它们组成四位数, 下列说法正确的有 ( )
- A. 可以组成 500 个四位数  
B. 可以组成 96 个无重复数字的四位数  
C. 可以组成 66 个无重复数字的四位偶数  
D. 可以组成 28 个百位是奇数的四位偶数

- \*13. 某社区计划在该小区内如图所示的一块空地布置花卉, 要求相邻区域布置的花卉种类不同, 且每个区域只布置一种花卉, 若有 5 种不同的花卉可供选择, 则不同的布置方案有 \_\_\_\_\_ 种.



14. (15 分) 将如图所示的  $A, B, C, D$  区域按照下列要求涂色.

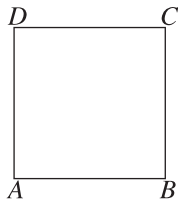


(1) 用 3 种不同的颜色填涂图中  $A, B, C, D$  四个区域, 且使相邻区域不同色, 若按从左到右依次涂色, 有多少种不同的涂色方案?

- (2) 若恰好用 3 种不同的颜色给  $A, B, C, D$  四个区域涂色, 且相邻区域不同色, 共有多少种不同的涂色方案?  
(3) 若有 3 种不同的颜色, 恰好用 2 种不同的颜色涂完四个区域, 且相邻区域不同色, 共有多少种不同的涂色方案?

### 思维探索

15. 某人设计了一项单人游戏, 规则如下: 先将一个棋子放在如图所示的正方形  $ABCD$  (边长为 2 个单位长度) 的顶点  $A$  处, 然后通过掷骰子来确定棋子沿正方形的边按逆时针方向走几个单位长度, 如果掷出的点数为  $i$  ( $i=1, 2, \dots, 6$ ), 则棋子就按逆时针方向走  $i$  个单位长度, 一直循环下去. 此人抛掷三次骰子后, 棋子恰好又回到起点  $A$  处的不同走法共有 \_\_\_\_\_ 种.



16. 某人从一层到二层需跨 10 级台阶, 他一步可能跨 1 级台阶, 称为一阶步, 也可能跨 2 级台阶, 称为二阶步, 最多能跨 3 级台阶, 称为三阶步, 从一层上到二层他总共跨了 6 步, 而且任何相邻两步均跨不同级台阶, 则他从一层到二层的不同走法的种数为 \_\_\_\_\_.

## 3.1.2 排列与排列数

### 第1课时 排列与排列数

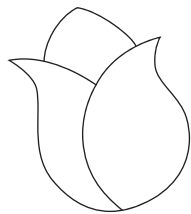
#### 基础巩固

- 下列问题是排列问题的是 ( )
  - 从10名学生中选取2名去参加知识竞赛
  - 将10本不同的书分发给10个人
  - 平面上有5个点,任意3点不共线,这5个点最多可确定直线的条数
  - 从1,2,3,4四个数字中,任选两个相加,其结果的种数
- $90 \times 91 \times 92 \times \cdots \times 100$  可以表示为 ( )
  - $A_{100}^{10}$
  - $A_{100}^{11}$
  - $A_{100}^{12}$
  - $A_{100}^{13}$
- 不等式  $A_{n-1}^2 - n < 7$  的解集为 ( )
  - $\{n \mid -1 < n < 5\}$
  - $\{1, 2, 3, 4\}$
  - $\{3, 4\}$
  - $\{4\}$
- $A_{2n}^{n+3} - A_4^{n+1} (n \in \mathbf{N}^*)$  的值为 ( )
  - 696
  - 720
  - 24
  - 3
- 四张卡片上分别标有数字 2, 0, 1, 1, 则由这四张卡片可组成不同的四位数的个数为 ( )
  - 6
  - 9
  - 12
  - 24
- 10个人走进只有6把不同椅子的屋子,若每把椅子必须且只能坐一人,则不同的坐法种数为 ( )
  - $A_{10}^6$
  - $A_{10}^{10}$
  - $A_6^6$
  - $6 \times 10$
- (多选题)现有6名学生排成一排照相,其中甲不站在两端,则不同的排法种数为 ( )
  - $A_5^5$
  - $A_6^6 - 2A_5^5$
  - $4 \times A_5^5$
  - $5 \times A_4^4$
- 一条铁路线原有  $n$  个车站,为了适应客运需要,新增加了2个车站,客运车票增加了58种,则原有车站 \_\_\_\_\_ 个,现有车站 \_\_\_\_\_ 个.

\*9. 设直线的方程是  $Ax + By = 0$ , 从 1, 2, 3, 4, 5 这五个数中每次取两个不同的数作为  $A, B$  的值, 则所得不同直线的条数是 \_\_\_\_\_.

10. (13分)(1)用 1, 2, 3, 4 可以组成多少个没有重复数字的正整数?

(2)中国刺绣是我国民族传统工艺之一,始于宋代的双面绣更是传统工艺一绝,它是在同一块底料上,在同一绣制过程中,绣出正反两面图案对称而色彩不一样的绣技.某中学为弘扬中国传统文化开设了刺绣课,并要求为图中三片花瓣图案做一幅双面绣作品,现有四种不同颜色绣线可选,且双面绣每面三片花瓣相邻区域不能同色,求双面绣作品不同色彩设计方法的种数.



班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9
11
12
13
15

### 综合提升

11. [2026·广西河池高二期末] 一个数阵有  $m$  行  $n$  列, 第一行中的  $n$  个数互不相同, 其余行都由这  $n$  个数以不同的顺序组成. 如果要使任意两行的顺序都不相同, 那么  $m$  的最大值为 ( )
- A. 1                                      B.  $n$   
 C.  $n^2$                                     D.  $n!$
12. (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.  $A_n^m + m A_n^{m-1} = A_{n+1}^m$
13. [2025·内蒙古赤峰高二期末] 某同学的电脑有 6 位数字密码, 他决定将“斐波那契数列”的前 6 项中的 6 个数字设置为电脑的密码. 已知“斐波那契数列”的前 6 项依次为“1, 1, 2, 3, 5, 8”, 则密码的第 2 位和第 4 位都是偶数的概率为 \_\_\_\_\_.
14. (13 分)(1) 计算:  $\frac{2A_8^5 + 7A_8^4}{A_8^8 - A_9^5}$ .

(2) 若  $A_{2n}^3 = 10A_n^3$ , 求  $n$  的值.

### 思维探索

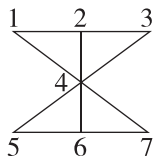
15. [2026·江西宜春高二期末] 现有红、黄、蓝、绿四个骰子, 每个骰子的六个面上的数字分别为 1, 2, 3, 4, 5, 6. 若同时掷这四个骰子, 则四个骰子朝上的数字之积等于 12 的结果共有 \_\_\_\_\_ 种. (请用数字作答)
16. (15 分) 求证:  $A_n^m + m A_{n-1}^{m-1} + m(m-1) A_{n-1}^{m-2} = A_{n+1}^m$  ( $n \geq m > 2$  且  $n, m \in \mathbf{N}$ ).



## 第 2 课时 排列数的应用

### 基础巩固

1.  $A, B, C, D, E$  共 5 人并排站成一排, 如果  $A, B$  必须相邻且  $B$  在  $A$  的右边, 那么不同的排法共有 ( )  
 A. 60 种                      B. 48 种  
 C. 36 种                      D. 24 种
2. 用数字 1, 2, 3, 4 组成没有重复数字的四位数, 其中奇数不相邻且偶数不相邻的个数为 ( )  
 A. 6                              B. 8  
 C. 12                             D. 24
3. [2025·河南驻马店高二期末] 某校  $A, B, C, D, E$  五名学生分别上台演讲, 若  $A$  须在  $B$  前面出场, 则不同的出场次序有 ( )  
 A. 18 种                        B. 36 种  
 C. 60 种                        D. 72 种
4. [2026·石家庄高二期中] 科技创新小组有 10 名同学, 若春节期间互发一条问候微信, 则他们发出的微信条数是 ( )  
 A. 10                             B. 20  
 C. 45                             D. 90
5. 现要把 3 盆不同的兰花和 4 盆不同的玫瑰花摆放在如图所示的 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 的位置上, 其中 3 盆兰花不能摆在一条直线上, 则不同的摆放方法共有 ( )  
 A. 2680 种                      B. 4320 种  
 C. 4920 种                      D. 5140 种
6. 从 0, 1, 2, 3, 4 这 5 个数字中随机选取 3 个不同的数字, 则组成的比 300 大的三位数的个数为 ( )  
 A. 12                             B. 24  
 C. 32                             D. 36
7. (多选题) 已知  $A, B, C, D, E$  五个人并排站在一起, 则下列说法正确的有 ( )  
 A. 若  $A, B$  不相邻, 则有 72 种站法  
 B. 若  $A$  不站在最左边,  $B$  不站在最右边, 则有 72 种站法  
 C. 若  $A$  在  $B$  右边, 则有 60 种站法  
 D. 若  $A, B$  两人站在一起, 则有 48 种站法



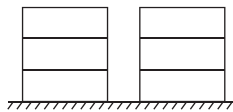
8. 从  $A, B, C, D, E$  这 5 名学生中选出 4 名参加数学、物理、化学、外语竞赛, 每人参加一种竞赛, 且  $A$  不参加物理、化学竞赛, 则不同的参赛方案的种数为\_\_\_\_\_.
9. 一排 9 个座位坐了 3 个三口之家, 若每家人坐在一起, 则不同的坐法的种数为\_\_\_\_\_.
10. (13 分) 由数字 0, 1, 2, 3, 4, 5 组成的没有重复数字的六位数中:
  - (1) 奇偶数字相间的六位数共有多少个?
  - (2) 数字 1 排在奇数位上的六位数共有多少个?
 (注: 本题中提到的“奇数位”按从最高位开始从左到右依次为奇数位、偶数位理解)

班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9
11
12
13
15

### 综合提升

11. [2025·浙江绍兴高二期末]

如图所示,某码头有两堆集装箱,一堆3个,另一堆也是



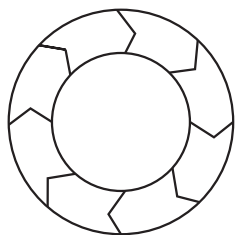
3个,现需要全部装运,每次只能从其中一堆取最上面的一个集装箱,则在装运过程中不同取法的种数是 ( )

- A. 12                                      B. 16  
C. 20                                      D. 24

12. (多选题)某单位安排7名员工周一到周日为一周的值日表,每名员工值日一天且不重复值日,其中甲不排在周一,乙不排在周三,则不同的安排方案的种数为 ( )

- A.  $A_6^1 A_6^6 - A_5^1 A_5^5$                       B.  $A_7^7 - 2A_6^6 + A_5^5$   
C.  $A_6^6 + A_4^1 A_5^5$                           D.  $A_6^6 + A_5^1 A_5^1 A_5^5$

13. 将八块颜色各不相同的箭头形积木按如图所示的方式首尾相连拼接成一个圆环,若任意调换积木的顺序,但其中红色和黄色两块积木必须相邻,则可以拼成的不同圆环有 \_\_\_\_\_ 个. (用数字作答)



14. (15分)[2026·江苏泰州高二期中]某班级周一的课程表要排入历史、语文、数学、物理、体育、英语共6节课.

- (1)如果数学和语文必须排在一起,则有多少种不同的排法?  
(2)语文必须排在第一节,物理和数学不能排一起,则有多少种不同的排法?  
(3)如果第一节不排体育,最后一节不排数学,则有多少种不同的排法?

(4)原定的6节课已经排好,学校临时通知要增加生物、化学、地理3节课,若将这3节课插入原课表中且原来的6节课相对顺序不变,则有多少种不同的排法?

(答题要求:写上必要的文字说明,先列式,后计算)

### 思维探索

15. 甲、乙两人进行一场抽卡游戏,规则如下:有编号为1,2,3,4,5,6的卡片各1张,两人轮流从中不放回地随机抽取1张卡片,直到其中1人抽到的卡片编号之和等于10或者所有卡片被抽完时,游戏结束.若甲先抽卡,则甲抽了3张卡片时游戏恰好结束的可能情况的种数为 \_\_\_\_\_.

16. (15分)有5对夫妇和A,B共12人参加一场婚宴,他们被安排在一张有12个座位的圆桌上就餐(旋转之后算相同坐法).

- (1)若5对夫妇都相邻而坐,A,B相邻而坐,共有多少种坐法?  
(2)5对夫妇都相邻而坐,其中甲、乙二人的太太是好朋友需相邻而坐,A,B不相邻,共有多少种坐法?

### 3.1.3 组合与组合数

#### 第1课时 组合与组合数

##### 基础巩固

1.  $\frac{10 \times 9 \times 8 \times \cdots \times 4}{1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times 7}$  可表示为 ( )

- A.  $A_{10}^6$                       B.  $A_{10}^7$   
C.  $C_{10}^6$                       D.  $C_{10}^7$

2. 从4名男学生、5名女学生中选出3名学生,男、女学生都有的选法有 ( )

- A. 140种                      B. 44种  
C. 70种                      D. 252种

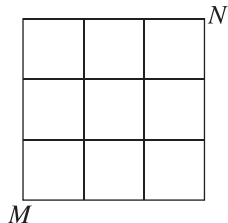
3. 计算:  $\frac{A_{101}^3}{C_{100}^2 + C_{100}^{97}} =$  ( )

- A.  $\frac{1}{6}$                       B. 101  
C.  $\frac{1}{107}$                       D. 6

4. 满足条件  $C_n^4 > C_n^5$  的正整数  $n$  的个数是 ( )

- A. 10                      B. 9  
C. 4                      D. 3

5. [2026·重庆北碚区高二期中] 如图,在某城市中,  $M, N$  两地之间有整齐的方格形道路网. 现在道路网  $M$  处的甲要到  $N$  处,若随机地选择一条沿街的最短路径,则不同的选法种数为 ( )



- A. 10                      B. 20  
C. 30                      D. 6

6. [2026·沈阳高二期末]  $C_3^2 + C_4^2 + \cdots + C_9^2 =$  ( )

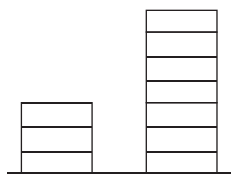
- A. 120                      B. 119  
C. 110                      D. 109

7. (多选题) 下列等式一定正确的是 ( )

- A.  $(n+1)A_n^m = A_{n+1}^{m+1}$   
B.  $\frac{n!}{n(n-1)} = (n-2)!$   
C.  $C_n^m = \frac{A_n^m}{n!}$

D.  $\frac{1}{n-m} A_n^{m+1} = A_n^m$

\*8. [2026·南京高二期中] 如图,有两堆同样的盒子,一堆3个,一堆7个,现需要将这些盒子搬走,每次只能从其中一堆搬走最上面的一个盒子,则共有\_\_\_\_\_种不同的搬法.(用数字作答)



9. 已知  $C_{10}^x = C_8^{x-2} + C_8^{x-1} + C_9^{2x-3}$ , 则  $x$  的值为\_\_\_\_\_.

10. (13分) 课外活动小组共有13人,其中男生8人,女生5人,并且男、女生各有1名队长,现从中选5人参加某项活动,依下列条件各有多少种选法?

- (1) 至少有1名队长参加该活动;  
(2) 至多有2名女生参加该活动.

班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9
11
12
13
15

### 综合提升

11. 已知方程  $x_1 + x_2 + x_3 = 6$ , 则方程的正整数解的个数为 ( )
- A. 10                                      B. 15  
C. 20                                      D. 30
12. (多选题)[2026·江苏镇江高二月考] 在 50 件产品中, 有 47 件合格品, 3 件不合格品, 从这 50 件产品中任意抽取 4 件, 则下列结论正确的有 ( )
- A. 抽取的 4 件产品中至少有 1 件是不合格品的抽法有  $(C_{50}^4 + C_3^1 C_{47}^3)$  种  
B. 抽取的 4 件产品中至少有 1 件是不合格品的抽法有  $(C_3^1 C_{47}^3 + C_3^2 C_{47}^2 + C_3^3 C_{47}^1)$  种  
C. 抽取的 4 件产品中至少有 1 件是不合格品的抽法有  $(C_{50}^4 - C_{47}^4)$  种  
D. 抽取的 4 件产品中至少有 1 件是不合格品的抽法有  $C_3^1 C_{47}^3$  种
13. 若  $x C_x^{x-1} + A_x^3 = 4 C_{x+1}^3$ , 则  $x$  的值为 \_\_\_\_\_.
14. (13 分)(1) 计算:  $\frac{A_5^2 + C_5^2}{A_3^3 - A_4^1}$ .  
(2) 解方程:  $3A_n^3 - 6A_n^2 = 4C_{n+1}^2$ .  
(3) 解关于  $n$  的不等式  $A_n^4 \geq 24C_n^6$ .

### 思维探索

15. 某校教学楼的某层楼设置有 8 级台阶, 某同学上楼梯时只能每步跨越 1 级台阶或 2 级台阶, 则该同学从该层的楼梯底部登上第 8 级台阶的不同走法有 ( )
- A. 32 种                                      B. 33 种  
C. 34 种                                      D. 35 种
16. (17 分) 规定  $C_x^m = \frac{x(x-1)\cdots(x-m+1)}{m!}$ , 其中  $x \in \mathbf{R}$ ,  $m$  是正整数, 且  $C_x^0 = 1$ , 这是组合数  $C_n^m$  ( $n, m$  是正整数, 且  $m \leq n$ ) 的一种推广.
- (1) 求  $C_{-12}^4$  的值.  
(2) 设  $x > 0$ , 当  $x$  为何值时,  $\frac{C_x^3}{(C_x^1)^3}$  取得最小值?  
(3) 组合数的两个性质: ①  $C_n^m = C_n^{n-m}$ ; ②  $C_n^m + C_n^{m-1} = C_{n+1}^m$  是否都能推广到  $C_x^m$  ( $x \in \mathbf{R}$ ,  $m$  是正整数) 的情形? 若能推广, 则写出推广的形式并给出证明; 若不能, 则说明理由.

## 第2课时 组合数的综合应用

### 基础巩固

- 小张接到5项工作,要在下周一、周二、周三、周四这4天中完成,每天至少完成1项,且周一只能完成其中1项工作,则不同的安排方式有 ( )  
A. 180种                      B. 480种  
C. 90种                         D. 120种
- 将5名志愿者分配到4个项目参加志愿活动,每名志愿者只分配到1个项目,每个项目至少分配1名志愿者,则不同的分配方法共有 ( )  
A. 60种                         B. 120种  
C. 240种                        D. 480种
- 将5个相同的名额分给3个不同的班级,每个班级至少得到1个名额的不同分法的种数是 ( )  
A. 60                            B. 50  
C. 10                             D. 6
- [2026·浙江宁波高二期末] 甲、乙、丙、丁、戊、己六人一起报名运动会的三个项目,每人仅报一个项目,每个项目至少有一人报名,则不同的报名方法有 ( )  
A. 450种                        B. 540种  
C. 630种                        D. 900种
- 某学校召集高二年级6个班级的部分家长座谈,高二(1)班有2名家长到会,其余5个班级各有1名家长到会,会上任选3名家长发言,则发言的3名家长来自3个不同班级的可能情况的种数为 ( )  
A. 15                            B. 30  
C. 35                            D. 42
- 某校决定派遣8名干部(5男3女)分成两个小组到该校甲、乙两个校区去检查工作,若要求每组至少3人,且女干部不能单独成组,则不同的派遣方案共有 ( )  
A. 240种                        B. 320种  
C. 180种                        D. 120种
- (多选题)下列说法正确的是 ( )  
A. 空间中有8个点,其中任何4个点不共面,过每3个点作一个平面,可以作56个平面  
B. 平面内有10条直线,它们最多有90个交点  
C. 以正方体的顶点为顶点的三棱锥有70个  
D. 平面内有两组平行线,一组有5条,另一组有4条,这两组平行线相交,可以构成60个平行四边形
- 某单位计划从5人中选4人值班,每人值班一天,其中第一、二天各安排1人,第三天安排2人,则不同安排方法的种数为\_\_\_\_\_.
- [2026·河北师大附中高二月考] 把10个相同的小球放入编号为1,2,3的三个不同盒子中,使盒子里的球的个数不小于它的编号数,则不同的放法种数是\_\_\_\_\_.(用数字作答)
- (13分)[2026·江西九江高二月考] 某学校文学社团共有9名学生,其中有5名男生和4名女生,现从中选出4人去参加辩论大赛.(列式表明计算过程,结果用数字表示)  
(1)如果男生中的甲必须参加,那么有多少种选法?  
(2)如果男生中的甲和女生中的乙至少要有1人参加,那么有多少种选法?  
(3)如果辩论赛要求2男2女参加,坐成一排,且男生不相邻,那么有多少种排座位方法?

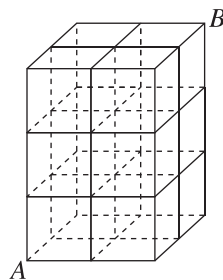
班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9
11
12
13
15

### 综合提升

11. 将 4 个不同的小球放入 4 个不同的盒子中, 则恰有 2 个盒子为空的放法种数为 ( )
- A. 72                                      B. 78  
C. 84                                      D. 96
12. (多选题)[2025·浙江宁波高二期末] 从 40 个能歌善舞的人中选择 15 个人参加艺术节表演, 其中 7 个人唱歌, 8 个人跳舞, 则不同的选择方式共有 ( )
- A.  $C_{40}^{15} C_{15}^7$  种                              B.  $C_{40}^7 C_{33}^8$  种  
C.  $C_{40}^8 C_{32}^7$  种                              D.  $C_{15}^7 C_{25}^8$  种
13. [2026·哈尔滨高二期末] 有 6 名志愿者要去 A, B, C 三座体育馆工作, 若每名志愿者只去一座体育馆工作, 每座体育馆至少派 1 名志愿者, 其中志愿者甲不去 A 体育馆, 则不同的分配方法种数为\_\_\_\_\_.
- \*14. (15 分) 六本不同的书, 按下列要求各有多少种不同的分法?
- (1) 分为三份, 其中一份四本, 另外两份每份各一本;
- (2) 分给甲、乙、丙三人, 甲得四本, 乙得一本, 丙得一本;
- (3) 分给甲、乙、丙三人, 一人得四本, 另外两个人每人得一本;
- (4) 分给甲、乙、丙三人, 每人至少一本.

### 思维探索

15. 25 人排成  $5 \times 5$  方阵, 从中选出 3 人, 要求其中任意 2 人既不同行也不同列, 则不同的选法有 ( )
- A. 60 种                                      B. 100 种  
C. 300 种                                      D. 600 种
16. (15 分) 将某商场某区域的行走路线图抽象为一个  $2 \times 2 \times 3$  的长方体框架(如图), 小红欲从 A 处行走至 B 处, 则行走路程最短且任意 2 次向上行走都不连续的不同路线共有多少条?




## 滚动习题(一)

范围 3.1

(时间:45分钟 分值:100分)

一、单项选择题:本大题共6小题,每小题5分,共30分.

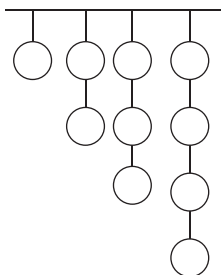
- 若  $A_m^3 = 8C_m^2$ , 则  $m =$  ( )  
A. 8                                      B. 7  
C. 6                                      D. 5
- 三人分别从六个风景区中选择一处游览,则不同选法的种数是 ( )  
A. 729                                    B. 18  
C. 216                                    D. 81
- [2026·福建漳州高二期末] 某活动现场有三个非遗项目:漆扇绘梦、糖画塑形、剪纸生花,游客可亲手体验.现有甲、乙、丙、丁、戊五名同学,每名同学只能体验一个项目,且三个非遗项目都有同学去体验,其中甲和乙选择体验漆扇绘梦,则不同的体验方案共有 ( )  
A. 6种                                    B. 12种  
C. 18种                                    D. 24种
- 由1,2,3,4,5五个数组成没有重复数字的五位数,其中1与2不相邻的五位数的个数为 ( )  
A. 20                                      B. 36  
C. 60                                      D. 72
- 用红、黄、蓝三种颜色给如图所示的六个相连的圆涂色,若每种颜色只能涂两个圆,且相邻两个圆所涂颜色不能相同,则不同的涂色方案的种数是 ( )  
  
A. 18                                      B. 24  
C. 30                                      D. 36
- 有12名划船运动员,其中3人只会划左舷,4人只会划右舷,其他5人既会划左舷又会划右舷,现要从这12名运动员中选出6人平均分在左、右舷参加划船比赛,则不同的选法共有 ( )  
A. 1860种                                B. 2174种  
C. 2354种                                D. 2651种

二、多项选择题:本大题共2小题,每小题6分,共12分.

- 已知  $m, n$  为自然数,下列等式正确的是 ( )  
A.  $A_n^m = C_n^m A_n^n$   
B.  $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$   
C.  $A_{n+1}^{m+1} - A_n^m = n^2 A_{n-1}^{m-1}$   
D.  $C_n^m + C_n^{m+1} = C_{n+1}^{m+1}$
- 四名男生和三名女生排成一排照相,下列说法正确的有 ( )  
A. 如果四名男生必须连排在一起,那么共有720种不同的排法  
B. 如果三名女生必须连排在一起,那么共有576种不同的排法  
C. 如果女生不能站在两端,那么共有1440种不同的排法  
D. 如果三名女生中任意两名均不能排在一起,那么共有1440种不同的排法

三、填空题:本大题共3小题,每小题5分,共15分.

- 有4个不同的场馆A, B, C, D, 甲、乙2人每人选2个参观,则甲、乙所选的场馆恰有1个相同的选法有\_\_\_\_\_种.
- 从五名女老师和三名男老师中选出一位主考和两位监考,要求主考固定在考场前方,一位女教师在考场内流动监考,另一位教师固定在考场后方监考,则不同的选法种数为\_\_\_\_\_.
- 四根绳子上共挂有10只气球,绳子上的球数依次为1, 2, 3, 4, 每枪只能打破一只球,而且规定只有打破下面的球才能打上面的球,则将这些气球都打破的不同打法数是\_\_\_\_\_.



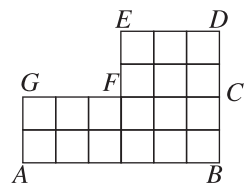
班级	
姓名	
题号	答题区
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

四、解答题：本大题共 3 小题，共 43 分。

12. (13 分)(1)有 7 本不同的书，从中选 3 本送给 3 名同学，每人各 1 本，共有多少种不同的送法？  
 (2)有 7 种不同的书，要买 3 本送给 3 名同学，每人各 1 本，共有多少种不同的送法？

13. (15 分)已知 10 件不同的产品中有 4 件是次品，现对它们一一进行测试，直至找出所有次品为止。  
 (1)若恰在第五次测试，才测试到第 1 件次品，第十次才找到最后 1 件次品，则这样的不同测试方法数是多少？  
 (2)若恰在第五次测试后，就找出了所有次品，则这样的不同测试方法数是多少？

14. (15 分)[2026·河南南阳高二期末] 如图，已知平面图形  $ABCDEFGG$  的内部连有线段。



- (1)从点  $A$  出发，沿着图中的线段到达点  $F$  的最近路线有多少条？  
 (2)从点  $A$  出发，沿着图中的线段到达点  $C$ ，两次向上行走都不连续且最近的路线有多少条？  
 (3)从点  $A$  出发，沿着图中的线段到达点  $D$  的最近路线有多少条？

### 3.3 二项式定理与杨辉三角

#### 第1课时 二项式定理

##### 基础巩固

- $(x-2y)^{10}$  的展开式共有 ( )  
A. 10项 B. 11项 C. 12项 D. 9项
- [2026·福建泉州高二期末]  $(\frac{1}{x}-\sqrt{x})^{10}$  的展开式中含  $x^2$  的项的系数为 ( )  
A. -45 B. -10  
C. 10 D. 45
- 若  $(x^3+\frac{1}{x^2})^n$  ( $n \in \mathbf{N}^*$ ) 的展开式中存在含  $\frac{1}{x^{20}}$  的项, 则  $n$  的值可能为 ( )  
A. 5 B. 9 C. 15 D. 19
- $(a-2b-3c)^4$  的展开式中含  $abc^2$  的项的系数为 ( )  
A. 208 B. -216  
C. 217 D. -218
- 若  $(x-\frac{2}{x})^n$  的展开式中的第4项和第5项的二项式系数相等, 则展开式中含  $x$  的项的系数为 ( )  
A. 280 B. -280  
C. 560 D. -560
- 若  $(1+ax)(1+x)^5$  的展开式中, 含  $x^2$  的项与含  $x^3$  的项的系数之和为 -10, 则  $a =$  ( )  
A. -2 B. -1 C. 10 D. 1
- (多选题) 记  $(2x+\frac{1}{x})^n$  的展开式中第  $m$  项的系数为  $b_m$  ( $m, n \in \mathbf{N}^*$ ), 则下列结论中正确的是 ( )  
A. 当  $n=6$  时,  $b_3=240$   
B. 当  $n=6$  时, 展开式中的常数项是 160  
C. 若  $b_3=2b_4$ , 则  $n=5$   
D. 若展开式中含常数项, 则  $n$  的最小值是 4
- [2026·江苏南通高二期末]  $\frac{1}{x^3} \cdot (x+\frac{2}{\sqrt{x}})^6$  的展开式中的常数项为\_\_\_\_\_.
- $(1-\sqrt{x})^6(1+\sqrt{x})^4$  的展开式中含  $x$  的项的系数是\_\_\_\_\_.

10. (13分) 根据二项式定理完成下列各题.

(1) 化简:  $(x-1)^5 + 5(x-1)^4 + 10(x-1)^3 + 10(x-1)^2 + 5(x-1)$ ;

(2) 写出  $(x+2)^4$  的展开式并化简.

##### 综合提升

- 已知  $(x-1)^4 + 2x^5 = a_0 + a_1(x+1) + a_2(x+1)^2 + a_3(x+1)^3 + a_4(x+1)^4 + a_5(x+1)^5$ , 则  $a_3 =$  ( )  
A. -2 B. 2 C. 4 D. 12
- (多选题) 在  $(\sqrt[3]{x} + \frac{1}{\sqrt{x}})^n$  ( $n \in \mathbf{N}^*$ ) 的展开式中, 有理项恰有两项, 则  $n$  的可能取值为 ( )  
A. 8 B. 12 C. 13 D. 15
- $(xy - \frac{2}{x} - \frac{1}{y^2})^5$  的展开式中的常数项为\_\_\_\_\_.
- (13分) 在  $(2x + \frac{1}{\sqrt[3]{x}})^n$  的展开式中, 第3项的系数与第4项的系数相等.  
(1) 求  $n$  的值;  
(2) 求展开式中有理项的系数之和(用数字作答).

班级

姓名

题号  
答案区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

11

12

13