



练习册  
基础版

主编 肖德好

全品

学练考

高中数学7

选择性必修第三册 RJA

细分课时

分层设计

夯实基础

突出重点

详答案本

天津出版传媒集团  
天津人民出版社

## 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

#### 【学习目标】

1. 通过实例，能归纳总结出分类加法计数原理、分步乘法计数原理.
2. 正确地理解“完成一件事情”的含义，能根据具体问题的特征，选择“分类”或“分步”.
3. 能根据具体问题的特征，选择两种计数原理解决一些实际问题，发展数学建模和数学运算的核心素养.

#### 课 前 预 习

知识导学 素养初探

#### ◆ 知识点一 分类加法计数原理

定义：完成一件事有\_\_\_\_\_不同方案，在第1类方案中有\_\_\_\_\_种不同的方法，在第2类方案中有\_\_\_\_\_种不同的方法，那么完成这件事共有  $N = \underline{\hspace{2cm}}$  种不同的方法.

如果完成一件事情有  $n$  类不同方案，在第  $k$  类中有  $a_k$  种不同的方法，那么完成这件事共有  $N = \underline{\hspace{2cm}}$  种不同的方法.

【诊断分析】判断正误. (请在括号中打“√”或“×”)

- (1) 在分类加法计数原理中，两类不同方案中的方法可以相同. ( )
- (2) 在分类加法计数原理中，每类方案中的方法都能完成这件事. ( )

## 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 离散型随机变量的分布列

**例2** [2024·重庆渝北中学高二期中] 已知袋中有6个除颜色外完全相同的小球，红球、黄球、蓝球各2个，现从中任取3个球.

- (1) 求取出的球中红球个数多于黄球个数的概率；
- (2) 设  $X$  表示取出的3个球中红球的个数，求  $X$  的分布列.

**变式** 袋中有1个白球和4个黑球，每次从中任取1个球，每次取出的黑球不再放回，直到取出白球为止，求取球次数  $X$  的分布列.

#### [素养小结]

求离散型随机变量分布列的步骤：

- (1) 确定  $X$  的所有可能取值  $x_i (i=1, 2, \dots)$  以及每个取值所表示的意义；
- (2) 利用概率的相关知识，求出每个取值相应的概率  $P(X=x_i)=p_i (i=1, 2, \dots)$ ；
- (3) 写出分布列；
- (4) 根据分布列的性质对结果进行检验.

**拓展** 已知随机变量  $X$  的分布列如下：

$X$	-2	-1	0	1	2	3
$P$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$

分别求随机变量  $Y_1 = \frac{1}{2}X + 1$ ,  $Y_2 = X^2 - 2X$  的分布列.

#### ◆ 探究点二 条件概率的计算问题

角度二 缩小样本空间法求条件概率

**例3** (1) 抛掷一枚质地均匀的骰子两次，观察向上的点数，记事件  $A =$  “两次向上的点数不同”，事件  $B =$  “两次向上的点数中的较大点数为4”，则  $P(B|A) =$  ( )

- A.  $\frac{1}{12}$     B.  $\frac{1}{6}$     C.  $\frac{1}{5}$     D.  $\frac{5}{6}$

**变式** (1) 对标有不同编号的10件产品(其中有6件正品，4件次品)进行检测，每次从中不放回地任取1件，连取两次，则在第一次取到正品的条件下，第二次也取到正品的概率是 ( )

- A.  $\frac{3}{5}$     B.  $\frac{5}{9}$   
C.  $\frac{1}{5}$     D.  $\frac{7}{9}$

(2) 箱子中装有除颜色外完全相同的3个红球和2个白球，从中随机抽出2个球，则在已知抽到红球的条件下，抽到的2个球都是红球的概率为\_\_\_\_\_.

#### [素养小结]

利用缩小样本空间法计算条件概率的方法：

将原来的样本空间  $\Omega$  缩小为样本空间  $A$ ，原来的事件  $B$  缩小为  $AB$ ， $A$  中仅包含有限个样本点，每个样本点发生的概率相等，从而可以在缩小的样本空间上利用

古典概型公式计算条件概率，即  $P(B|A) = \frac{n(AB)}{n(A)}$ ，

这里  $n(A)$  和  $n(AB)$  的计数是基于缩小的样本空间范围的.

## 03

## 本章总结提升精选典型题和高考题, 提前对接高考

## ◆ 题型二 排列、组合应用问题

[类型综述] (1) 排列应用问题; (2) 组合应用问题; (3) 排列、组合的综合应用.

- 例 2** (1) (多选题) [2024 · 重庆万州区高二期中] 现将 8 把相同的椅子排成一排, 4 名学生随机就座, 则下列说法中正确的是 ( )
- A. 4 个空位全都相邻的坐法有 120 种  
B. 4 个空位中只有 3 个相邻的坐法有 240 种  
C. 4 个空位均不相邻的坐法有 180 种  
D. 4 个空位中至多有 2 个相邻的坐法有 1080 种

## ◆ 题型三 二项式定理及其应用

[类型综述] (1) 利用二项式定理求指定项(或系数); (2) 利用赋值法求二项式系数的和.

- 例 3** (1)  $(3a-2b)^5$  的展开式的各项系数之和为  $m$ , 各二项式系数之和为  $n$ , 则  $m-n=$  ( )
- A. -31 B. 0  
C. 15 D. 31
- (3) [2024 · 全国甲卷]  $(\frac{1}{3}+x)^{10}$  的展开式中, 各项系数中的最大值为 \_\_\_\_\_.

## 04

## 课时训练选题兼顾典型性和新颖性以及情境命题, 增强学生思维训练

5. 唐代诗人张若虚在《春江花月夜》中曾写道: “春江潮水连海平, 海上明月共潮生.” 潮水的涨落和月亮的运行有关系, 这是一种自然现象. 根据历史数据, 已知沿海某地在某个季节中每天出现大潮的概率均为  $\frac{2}{3}$ , 则该地在该季节连续三天内, 至少有一天出现大潮的概率为 ( )
- A.  $\frac{20}{27}$  B.  $\frac{8}{9}$   
C.  $\frac{8}{27}$  D.  $\frac{13}{18}$

13. (多选题) [2024 · 辽宁大连八中高二月考] 已知随机变量  $Y$  的分布列如下, 若  $P(Y^2 < x) = \frac{11}{12}$ , 则实数  $x$  的值可以是 ( )

Y	-2	-1	0	1	2	3
P	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$

- A. 5 B. 7 C. 9 D. 10

## 05

## 精选试题, 穿插设置滚动习题, 无缝对接阶段性复习巩固

## ▮ 滚动习题 (二)

范围 6.1~6.3

(时间: 45 分钟 分值: 100 分)

## 一、单项选择题(本大题共 7 小题, 每小题 5 分, 共 35 分)

1. 从集合  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  中任取两个互不相等的数  $a, b$  组成复数  $a+bi$ , 其中虚数有 ( )
- A. 30 个 B. 42 个  
C. 36 个 D. 35 个
4. [2024 · 西安长安一中高二期中] 某校为了弘扬我国二十四节气文化, 特别制作出“立春”“惊蛰”“清明”“立夏”“芒种”“小暑”六张知识展板分别放置在六个并排的文化橱窗里, 要求“立春”和“惊蛰”两块展板相邻, 且“清明”与“惊蛰”两块展板不相邻, 则不同的放置方法共有 ( )
- A. 192 种 B. 240 种  
C. 120 种 D. 288 种
5.  $(x^2-x+1)(1+x)^9$  的展开式中含  $x^5$  的项的系数是 ( )
- A. 28 B. -28  
C. 84 D. -84

## 二、多项选择题(本大题共 2 小题, 每小题 6 分, 共 12 分)

8. [2024 · 福建三明永安名校高二期中] 现有甲、乙、丙等 6 名同学, 下列说法正确的是 ( )
- A. 6 人站成一排, 甲、乙两人不相邻, 则不同的排法种数为 480  
B. 6 人站成一排, 甲、乙、丙按从左到右的顺序站位, 则不同的排法种数为 240  
C. 6 人平均分成三组到 A, B, C 工厂参观(每个工厂都有人), 则不同的安排方法种数为 90  
D. 6 人分成三组, 要求甲、乙、丙三人必须在一起, 则不同的分组方法种数为 6

## 三、填空题(本大题共 3 小题, 每小题 5 分, 共 15 分)

12. [2024 · 重庆北碚区高二期中] 五声音阶是中国古乐基本音阶, 故有成语“五音不全”. 中国古乐中的五声音阶依次为宫、商、角、徵、羽, 若把这五个音阶全用上, 排成一个五个音阶的音序, 且要求宫、角、羽三音阶不全相邻, 则可排成不同的音序种数是 \_\_\_\_\_.

# 目录 Contents

## 06 第六章 计数原理

PART SIX

6.1 分类加法计数原理与分步乘法计数原理	练 001/导 107
第 1 课时 分类加法计数原理与分步乘法计数原理	练 001/导 107
第 2 课时 分类加法计数原理与分步乘法计数原理的简单应用	练 003/导 109
6.2 排列与组合	练 005/导 111
6.2.1 排列	练 005/导 111
6.2.2 排列数	练 007/导 112
6.2.3 组合	练 009/导 115
6.2.4 组合数	练 011/导 116
微突破 常见的排列组合问题解题策略	练 013/导 120
▶ 滚动习题(一) [范围 6.1~6.2]	练 015
6.3 二项式定理	练 017/导 122
6.3.1 二项式定理	练 017/导 122
6.3.2 二项式系数的性质	练 019/导 124
▶ 本章总结提升	导 127
▶ 滚动习题(二) [范围 6.1~6.3]	练 021
数学探究 杨辉三角的性质与应用	导 129

## 07 第七章 随机变量及其分布

PART SEVEN

7.1 条件概率与全概率公式	练 023/导 132
7.1.1 条件概率	练 023/导 132
第 1 课时 条件概率与乘法公式	练 023/导 132
第 2 课时 条件概率的性质及应用	练 025/导 134
7.1.2 全概率公式	练 027/导 136
习题课 条件概率与全概率公式	练 029
7.2 离散型随机变量及其分布列	练 031/导 138
7.3 离散型随机变量的数字特征	练 033/导 142
7.3.1 离散型随机变量的均值	练 033/导 142
7.3.2 离散型随机变量的方差	练 036/导 144
▶ 滚动习题(三) [范围 7.1~7.3]	练 039
7.4 二项分布与超几何分布	练 042/导 147
7.4.1 二项分布	练 042/导 147
第 1 课时 二项分布	练 042/导 147
第 2 课时 二项分布的综合问题	练 045/导 149
7.4.2 超几何分布	练 048/导 151

7.5 正态分布

练 051/导 155

④ 本章总结提升

导 158

④ 滚动习题(四) [范围 7.1~7.5]

练 054

## 08 第八章 成对数据的统计分析

PART EIGHT

8.1 成对数据的统计相关性

练 057/导 163

8.2 一元线性回归模型及其应用

练 060/导 167

第 1 课时 一元线性回归模型及最小二乘估计

练 060/导 167

第 2 课时 非线性回归模型

练 063/导 169

8.3 列联表与独立性检验

练 067/导 171

④ 本章总结提升

导 174

④ 滚动习题(五) [范围 8.1~8.3]

练 071

### 数学建模 建立统计模型进行预测

导 179

◆ 参考答案(练习册)

练 075

◆ 参考答案(导学案)

导 181

## 测 评 卷

单元素养测评卷(一) [第六章]

卷 01

单元素养测评卷(二) A [第七章]

卷 03

单元素养测评卷(二) B [第七章]

卷 05

单元素养测评卷(三) [第八章]

卷 07

模块素养测评卷(一) [第六章~第八章]

卷 11

模块素养测评卷(二) [第六章~第八章]

卷 13

参考答案

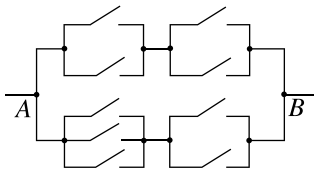
卷 15

6.1 分类加法计数原理与分步乘法计数原理

第1课时 分类加法计数原理与分步乘法计数原理

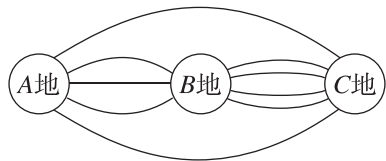
基础巩固

- 某学校食堂有5种大荤菜式,8种半荤半素菜式,5种全素菜式,现任意打一种菜,则可以打到的菜式品种有 ( )  
A. 200种                      B. 33种  
C. 45种                         D. 18种
- 有4条不同样式的项链和8个不同款式的手镯,若一条项链与一个手镯配成一套,则不同的配法种数为 ( )  
A. 12                            B. 32  
C. 56                            D. 66
- 如图,要让电路从A处到B处只有一条支路接通,不同的方法种数为 ( )



- 教学大楼共有四层,每层都有东西两个楼梯,则从一层到四层的不同的走法种数是 ( )  
A.  $3^2$                             B.  $2^3$   
C.  $4^2$                             D.  $2^4$
- 甲、乙两人从4门课程中各选修2门,则甲、乙所选的课程中恰有1门相同的选法有 ( )  
A. 6种                            B. 12种  
C. 24种                         D. 30种
- 从集合  $M = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$  中取两个不同的数分别作为对数的底数与真数,可得到不同的对数值有 ( )  
A. 56个                         B. 54个  
C. 52个                         D. 50个
- $(a_1 + a_2 + a_3)(b_1 + b_2 + b_3 + b_4)$  展开后,共有 \_\_\_\_\_ 项.

- 在一个三位数中,若十位数字小于个位和百位数字,则称该数为“驼峰数”,比如102,546为“驼峰数”.由数字1,2,3,4可构成无重复数字的“驼峰数”有 \_\_\_\_\_ 个,其中偶数有 \_\_\_\_\_ 个.
- 如图,从A地到B地有三条不同的飞行航线,从B地到C地有四条不同的飞行航线,从A地不经B地到C地有两条不同的飞行航线.  
(1)从A地到C地共有多少种不同的飞行航线?  
(2)从A地到C地再回到A地,但返回时要飞与去时不同的航线,有多少种不同的飞行航线?

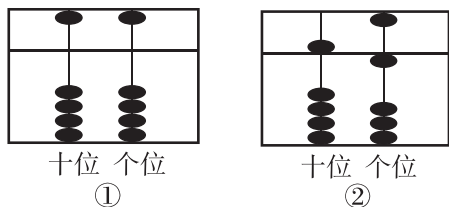


班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
11
12
13

10. 为了确保电子邮箱的安全,在注册时,通常要设置电子邮箱密码.在某网站设置的邮箱中.
- (1)若密码为4位,每位均为0~9这10个数字中的1个,则这样的密码共有多少个?
- (2)若密码为4~6位,每位均为0~9这10个数字中的1个,则这样的密码共有多少个?

### 综合提升

11. 算盘是一种手动操作计算辅助工具.它起源于中国,迄今已有2600多年的历史,是中国古代的一项重要发明,算盘有很多种类.现有一种算盘(如图①),共2档,自右向左分别表示个位和十位,档中横以梁,梁上一珠拨下,记作数字5,梁下有4珠,上拨每珠记作数字1(例如图②中算盘表示整数51).如果拨动图①算盘中的3枚算珠,那么可以表示不同整数的个数为 ( )



- A. 16                      B. 15
- C. 12                      D. 10
12. 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. 64种                      B. 48种
- C. 36种                      D. 24种

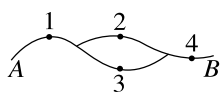
13. (多选题)现有5幅不同的国画,2幅不同的油画,7幅不同的水彩画,下列说法正确的有 ( )
- A. 从中任选一幅画布置房间,有14种不同的选法
- B. 从这些国画、油画、水彩画中各选一幅布置房间,有70种不同的选法
- C. 从这些画中选出两幅不同种类的画布置房间,有59种不同的选法
- D. 要从5幅不同的国画中选出2幅,分别挂在左、右两边墙上的指定位置,共有9种不同的挂法
14. 一排有10盏灯,如果用灯亮表示数1,用灯不亮表示数0,每一种亮灯方式代表一个数据,如:0010100101表示一个数据,那么这10盏灯可以表示的数据个数是\_\_\_\_\_.

### 思维探索

15. 若直线方程  $Ax + By = 0$  中的  $A, B$  可以从0, 1, 2, 3, 5这五个数字中任取两个不同的数字,则方程所表示的不同直线共有多少条?

## 第2课时 分类加法计数原理与分步乘法计数原理的简单应用

### 基础巩固

- 中国灯笼又统称为灯彩,主要有宫灯、纱灯、吊灯等种类.现有4名学生,每人从宫灯、纱灯、吊灯中选购1种灯笼,则不同的选购方式有 ( )  
A. 81种                      B. 64种  
C. 36种                      D. 48种
- 某邮局有4个不同的信箱,现有5封不同的信需要邮寄,则不同的投递方法共有 ( )  
A.  $4^5$ 种                      B.  $5^4$ 种  
C. 256种                      D. 225种
- 从6个不同的甜筒中选出4个送给4位同学,每人1个,不同的送法种数是 ( )  
A. 360                      B.  $6^4$   
C. 24                      D.  $4^6$
- 从1,2,3,4,5这5个数中任取3个不同的数,可组成不同的等差数列的个数为 ( )  
A. 2                      B. 4  
C. 6                      D. 8
- [2024·广东肇庆高二期末] 求整数的正整数因数时可将其改写成若干个质数的乘积,例如  $12 = 3^1 \times 2^2$ ,12的正整数因数只需分别从  $\{3^0, 3^1\}$ ,  $\{2^0, 2^1, 2^2\}$  中各选一个元素相乘即可,则500的正整数因数的个数为 ( )  
A. 12                      B. 15  
C. 16                      D. 18
- (多选题)现安排高二年级A,B,C三名同学到甲、乙、丙、丁、戊五个工厂进行社会实践,每名同学只能选择一个工厂,且允许多人选择同一个工厂,则下列说法正确的是 ( )  
A. 所有可能的安排方法有  $3^5$  种  
B. 若工厂甲必须有同学去,则不同的安排方法有61种  
C. 若同学A必须去工厂甲,则不同的安排方法有20种  
D. 若三名同学所选工厂各不相同,则不同的安排方法有60种
- 用数字1,2组成一个四位数,则数字1,2都出现的四位偶数有 \_\_\_\_\_ 个.
- 如图所示,在A,B间有4个焊接点,若焊接点脱落,则可能导致线路不通,现发现A,B之间线路不通,则焊接点脱落的不同情况有 \_\_\_\_\_ 种.  

- [2024·山东菏泽高二期中] 高二(4)(5)(6)班分别有7,5,9人参加创新技能大赛笔试.  
(1)如果选一人当组长,那么有多少种不同的选法?  
(2)如果老师当组长,从每班中选一名副组长,那么有多少种不同的选法?  
(3)如果选两名学生分享经验,要求这两人来自不同的班级,那么有多少种不同的选法?



班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
11
12
13

10. 某城市地铁公司为鼓励人们绿色出行,决定按照乘客乘坐地铁的站数实施分段优惠政策,不超过9站的地铁票价如下表所示(其中  $x \in \mathbf{N}^*$ ):

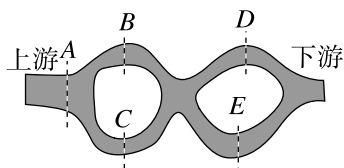
乘坐站数	$0 < x \leq 3$	$3 < x \leq 6$	$6 < x \leq 9$
票价(元)	2	3	4

现有小华、小李两位乘客同时从起点乘坐同一辆地铁,已知他们乘坐地铁的站数都不超过9,且他们各自在每站下车的可能性是相同的.

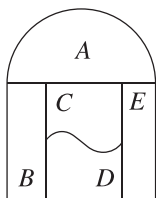
- (1)若小华、小李两人共付费5元,则小华、小李下地铁的可能情况共有多少种?  
 (2)若小华、小李两人共付费6元,求小华比小李先下地铁的概率.

### 综合提升

11. 如图所示是一段灌溉用的水渠,上游和下游之间建有  $A, B, C, D, E$  五个水闸,若上游有充足水源但下游没有水,则这五个水闸打开或关闭的情况有 ( )



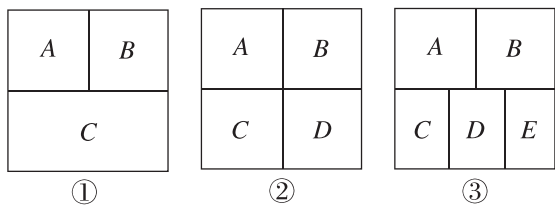
- A. 7种                      B. 15种  
 C. 23种                     D. 26种
12. [2024·重庆渝中区高二期中] 某市的5个区县  $A, B, C, D, E$  的地理位置如图所示,给这五个区域染色,每个区域只染一种颜色,且相邻的区域不同色.若有4种颜色可供选择,则不同的染色方案共有 ( )



13. (多选题)已知集合  $A = \{-1, 2, 3, 4\}, m, n \in A$ , 则对于方程  $\frac{x^2}{m} + \frac{y^2}{n} = 1$  的说法正确的是 ( )
- A. 可表示3个不同的圆  
 B. 可表示6个不同的椭圆  
 C. 可表示3个不同的双曲线  
 D. 可表示3个不同的焦点位于  $x$  轴上的椭圆
14. 某班有9名运动员,其中5人会打篮球,6人会踢足球,现从中选出2人分别参加篮球赛和足球赛,则不同的选派方案有 \_\_\_\_\_ 种.

### 思维探索

15. 一个正方形花圃,被分为  $n (n \geq 3, n \in \mathbf{N}^*)$  部分,种植红、黄、蓝、绿4种颜色不同的花,要求每部分种植一种颜色的花,且相邻两部分种植不同颜色的花.
- (1)如图①,正方形被分为  $A, B, C$  三部分,有多少种不同的种植方法?  
 (2)如图②,正方形被分为  $A, B, C, D$  四部分,有多少种不同的种植方法?  
 (3)如图③,正方形被分为  $A, B, C, D, E$  五部分,有多少种不同的种植方法?



## 6.2 排列与组合

### 6.2.1 排列

#### 基础巩固

- 下面问题中,是排列问题的是 ( )
  - 由 1,2,3 三个数字组成无重复数字的三位数
  - 从 40 人中选 5 人组成篮球队
  - 从 100 人中选 2 人抽样调查
  - 从 1,2,3,4,5 中选 2 个数组成集合
- 从甲、乙、丙三人中选出两人并站成一排的所有站法为 ( )
  - 甲乙,乙甲,甲丙,丙甲
  - 甲乙丙,乙丙甲
  - 甲乙,甲丙,乙甲,乙丙,丙甲,丙乙
  - 甲乙,甲丙,乙丙
- (多选题)从 1,2,3,4 四个数字中任选两个数做以下数学运算,并分别计算它们的结果.在这些 问题中,相应运算可以看作排列问题的有 ( )
  - 加法
  - 减法
  - 乘法
  - 除法
- [2024·福建泉州高二期中]某高校有 4 名志愿者参加社区工作,若每天早、中、晚三班,每班 1 人,每人每天最多值一班,则值班当天不同的排班种类为 ( )
  - 12
  - 18
  - 24
  - 144
- 从 5 本不同的书中选 2 本送给 2 名同学,每人一本,则不同的送书方法的种数为 ( )
  - 5
  - 10
  - 20
  - 60
- 沪宁城际铁路线上有六个大站:上海、苏州、无锡、常州、镇江、南京,铁路部门应为这六个大站之间准备不同的火车票的种数为 ( )
  - 15
  - 30
  - 12
  - 36
- 学号分别为 1,2,3,4 的四位同学排成一排,要求学号相邻的同学不相邻,列举出所有不同的排列:\_\_\_\_\_.
- 在编号为 1,2,3,4 的四块土地上分别试种编号为 1,2,3,4 的四个品种的小麦,但 1 号地不能种 1 号小麦,2 号地不能种 2 号小麦,3 号地不能种 3 号小麦,则共有\_\_\_\_\_种不同的试种方案.
- 写出下列问题的所有排列:
  - 北京、广州、南京、天津 4 个城市相互通航,应该有多少种机票?
  - $A, B, C, D$  四名同学排成一排照相,要求自左向右, $A$  不排第一, $B$  不排第四,共有多少种不同的排列方法?

班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
11
12
13

10. 从 0,1,2,3 这四个数字中,每次取出三个不同的数字组成一个三位数.
- (1)能组成多少个不同的偶数?并写出这些偶数.
- (2)若组成的这些三位数中,1 不能在百位,2 不能在十位,3 不能在个位,则这样的三位数共有多少个?并写出这些三位数.

13. (多选题)从 1,2,3,4,5,6 中任取三个不同的数字组成一个三位数,则在所组成的三位数中 ( )
- A. 三位偶数有 60 个
- B. 比 300 大的三位奇数有 48 个
- C. 个位和百位数字之和为 7 的三位数有 24 个
- D. 能被 3 整除的三位数有 48 个
14. 某个游戏的一个环节是要打开一个密码箱,已知该密码箱的密码由四个数字组成(每个数字均为 0~9 这十个整数中的一个),且从之前的游戏环节得知,该密码的四个数字互不相同,且前两个数字均大于 6,最后两个数字均小于 5,则该密码的可能情况种数为\_\_\_\_\_.

### 思维探索

15. 在三位数中,如果十位上的数字比百位上的数字和个位上的数字都小,那么这个数为凹数,如 524,746 等都是凹数,那么用 0,1,2,3,4 这五个数字能组成多少个无重复数字的凹数?请列举出来.

### 综合提升

11. 1~10 中的质数能够组成的所有没有重复数字的整数的个数为 ( )
- A. 4                                      B. 12
- C. 24                                      D. 64
12. “数独九宫格”原创者是 18 世纪的瑞士数学家欧拉,它的游戏规则很简单,将 1 到 9 这九个自然数填到如图所示的小九宫格的 9 个空格里,每个空格填一个数,且 9 个空格的数字各不相同,若中间空格已填数字 5,且只填第二行和第二列,并要求第二行从左至右及第二列从上至下所填的数字都是从大到小排列的,则不同的填法种数为 ( )

	5	

- A. 72                                      B. 108
- C. 144                                    D. 196

## 6.2.2 排列数

### 基础巩固

- $2024 \times 2023 \times 2022 \times 2021 \times 2020 \times \dots \times 2000 =$  ( )  
A.  $A_{2024}^{22}$                       B.  $A_{2024}^{23}$   
C.  $A_{2024}^{24}$                       D.  $A_{2024}^{25}$
- 甲、乙分别从《扬州民间艺术》《扬州盐商文化》《扬州评话》和《大运河的前世今生》4门课程中选修1门,且2人选修的课程不同,则不同的选法有 ( )  
A. 6种                          B. 8种  
C. 12种                         D. 16种
- 已知  $3A_8^x = 4A_9^{x-1}$ , 则  $x$  等于 ( )  
A. 6                              B. 13  
C. 6或13                        D. 12
- 若  $S = 1! + 2! + 3! + \dots + 100!$ , 则  $S$  的个位数字是 ( )  
A. 0                              B. 3  
C. 5                              D. 8
- [2024·浙江台州高二期末] 8名学生站成两排,前排3人,后排5人,则不同站法的种数为 ( )  
A.  $A_5^5 A_3^3$                       B.  $A_8^3 + A_5^5$   
C.  $A_8^5 + A_3^3$                       D.  $A_8^8$
- (多选题) 下列等式中恒成立的是 ( )  
A.  $A_n^3 = (n-2)A_n^2$             B.  $\frac{1}{n}A_{n+1}^n = A_{n+1}^{n-1}$   
C.  $nA_{n-1}^{n-2} = A_n^n$             D.  $\frac{n}{n-m}A_{n-1}^m = A_n^m$
- 有7把相同的椅子排成一排,要求3个人坐下且不相邻,共有\_\_\_\_\_种坐法.
- 不等式  $A_8^x < 6A_8^{x-2}$  的解集为\_\_\_\_\_.
- [2024·菏泽高二期中] 从1到7这7个数字中选2个偶数、3个奇数,排成一个无重复数字的五位数.  
(1)共可排成多少个五位数?  
(2)其中偶数排在一起的有多少个?  
(3)其中偶数排在一起,奇数也排在一起的有多少个?  
(4)其中两个偶数不相邻的有多少个?

班级
姓名
答题区
题号
1
2
3
4
5
6
11
12
13

10. 某校举办元旦晚会,现有 4 首歌曲和 3 个舞蹈需要安排出场顺序.(结果用数字作答)
- (1)如果 4 首歌曲相邻,那么有多少种不同的出场顺序?
- (2)如果 3 个舞蹈互不相邻,那么有多少种不同的出场顺序?
- (3)如果歌曲甲不在第一个出场,舞蹈乙不在最后一个出场,那么有多少种不同的出场顺序?

### 综合提升

11. 一名同学有 4 本不同的数学书,5 本不同的物理书,3 本不同的化学书,现要将这些书全部放在一个单层的书架上,且同科目的书不分开,则不同的放法种数为 ( )
- A.  $A_3^3 A_4^4 A_5^5$                       B.  $A_4^4 A_5^5 A_6^6$   
 C.  $A_4^4 A_4^4 A_5^5 A_3^3$                       D.  $A_3^3 A_4^4 A_5^5 A_3^3$
12. (多选题)象棋作为一种古老的传统棋类益智游戏,具有深远的意义和价值.它具有红黑两种阵营,将、车、马、炮、兵等均为象棋中的棋子.现将 3 个红色的“将”“车”“马”棋子与 2 个黑色的“将”“车”棋子排成一列,则下列说法正确的是 ( )
- A. 共有 120 种排列方式  
 B. 若两个“将”相邻,则有 24 种排列方式  
 C. 若两个“将”不相邻,则有 72 种排列方式  
 D. 若同色棋子不相邻,则有 12 种排列方式

13. [2024·江苏泰州高二期中]五一假期期间,小明家 6 人(4 名大人和 2 名小孩)出去游玩,他们在某风景名胜拍照留念.要求站成前后两排,每排各 3 人;每列站在后排的人比站在前排的人高,并且两名小孩都站在前排.已知 6 人的身高各不相同,任何一名大人都比任何一名小孩高,则不同的排法共有 ( )
- A. 48 种                      B. 72 种  
 C. 90 种                      D. 108 种
14. [2024·浙江嘉兴八校联盟高二期中]用 1 至 9 这 9 个正整数组成无重复数字且任意相邻的三个数字之和是 3 的倍数的九位数,这样的九位数有 \_\_\_\_\_ 个(用数字作答).

### 思维探索

15. 从数字 0, 1, 3, 5, 7 中取出三个不同的数作系数,可以组成多少个不同的一元二次方程  $ax^2 + bx + c = 0$ ? 其中有实数根的不同的一元二次方程有多少个?

## 6.2.3 组合

### 基础巩固

- 下列问题中不是组合问题的是 ( )
  - 10 个朋友聚会,每两人握手一次,一共握手多少次
  - 平面上有 9 个不同的点,它们中任意三点不共线,连接任意两点可以构成多少条直线
  - 集合  $\{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$  的含有三个元素的子集有多少个
  - 从高二(6)班的 50 名学生中选出 2 名学生分别参加校庆晚会的独唱、独舞节目,有多少种选法
- 甲、乙、丙三地任意两地之间有直达的火车,相互之间距离均不相等且无通票,则车票票价的种数是 ( )
  - 1
  - 2
  - 3
  - 6
- 凸五边形  $ABCDE$  的对角线的条数为 ( )
  - 5
  - 6
  - 10
  - 12
- 现有 2,3,5,7 这 4 个数,从中任取 2 个不同的数相加,可以得到不相等的和的个数是 ( )
  - 4
  - 6
  - 9
  - 12
- 从四棱锥  $P-ABCD$  的 5 个顶点中任选 4 个不同的点,则这 4 个点能构成不同三棱锥的个数是 ( )
  - 4
  - 3
  - 5
  - 2
- 将甲、乙、丙三名学生分到两个不同的班,每个班至少分到一名学生,且甲、乙两名学生不能分到同一个班,则不同分法的种数为 ( )
  - 8
  - 6
  - 4
  - 3
- 从 2,3,4,5 这四个数中任取两个数,若作为对数式  $\log_a b$  的底数与真数,求得到的对数的个数,则是\_\_\_\_\_问题;若求两个数相乘得到的积有几种,则是\_\_\_\_\_问题.(用“排列”“组合”填空)
- 某市为迎接创建全国文明城市测评,预先从 3 所学校和 2 所医院中任选 2 所进行检查,则至少抽查一所学校的方法种数为\_\_\_\_\_.
- 写出从  $A, B, C, D, E$  这 5 个元素中任取 3 个元素的所有组合.

班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
11	
12	
13	

10. 现有 1, 3, 7, 13 这 4 个数.

- (1) 从这 4 个数中任取 2 个相乘, 可以得到多少个不相等的积?  
 (2) 从这 4 个数中任取 2 个相除, 可以得到多少个不相等的商?

### 综合提升

11. 已知集合  $A = \{a, b, c, d\}$ , 从集合  $A$  中任取 2 个元素组成集合  $B$ , 则含有元素  $b$  的集合  $B$  的个数为 ( )  
 A. 1                                      B. 2  
 C. 3                                      D. 4
12. (多选题) 在 5 件产品中, 有 2 件次品, 从中任取 3 件, 则下列结论错误的有 ( )  
 A. “其中恰有 2 件次品”的抽法有 3 种  
 B. “其中恰有 1 件次品”的抽法有 12 种  
 C. “其中没有次品”的抽法有 1 种  
 D. “其中至少有 1 件次品”的抽法有 15 种
13. 在某种信息传输过程中, 用 4 个数字的一个排列(数字允许重复)表示一个信息, 不同排列表示不同信息. 若所用数字只有 0 和 1, 则与信息 0110 至多有两个对应位置上的数字相同的信息个数为 ( )  
 A. 10                                      B. 11  
 C. 12                                      D. 15
14. 用数字 2, 0 组成五位数, 且数字 2, 0 至少都出现一次, 这样的五位数共有 \_\_\_\_\_ 个. (用数字作答)

### 思维探索

15. 某邮局只有 0.6 元、0.8 元、1.1 元三种面值的邮票可售, 现有邮资为 7.5 元的邮件一封, 为使粘贴的邮票张数最少, 且邮资恰为 7.5 元, 则至少要购买 \_\_\_\_\_ 张邮票.
16. 平面内有  $A, B, C, D$  四个不同的点, 其中任意 3 个点不共线.  
 (1) 试写出以其中任意两个点为端点的有向线段.  
 (2) 试写出以其中任意两个点为端点的线段.  
 (3) 试写出以其中任意三点为顶点的三角形.

## 6.2.4 组合数

### 基础巩固

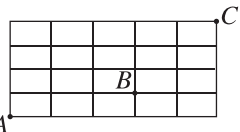
- $C_8^5 =$  ( )  
A. 40                      B. 56  
C. 168                     D. 336
- 已知  $C_n^2 = 15 (n \in \mathbf{N}^*, \text{且 } n \geq 2)$ , 则  $A_n^2$  的值为 ( )  
A. 25                      B. 30  
C. 42                      D. 56
- 已知圆上 9 个点, 每两点连一线段, 所有线段在圆内的交点最多可以有 ( )  
A. 36 个                    B. 72 个  
C. 63 个                    D. 126 个
- 从 4 名女生、6 名男生中, 按性别采用比例分配的分层随机抽样方法抽取 5 名学生组成课外小组, 则不同的抽取方法种数为 ( )  
A. 1440                    B. 120  
C. 60                        D. 24
- 某楼梯一共有 8 个台阶, 甲同学每步可以登一个或两个台阶, 一共用 6 步登上该楼梯, 则甲同学登上该楼梯的不同方法种数是 ( )  
A. 10                        B. 15  
C. 20                        D. 30
- 从 11 名大学毕业生中选 3 人担任村长助理, 则甲、乙至少有 1 人入选, 而丙没有入选的不同选法的种数为 ( )  
A. 84                        B. 64  
C. 56                        D. 49
- 已知  $C_{22}^k = C_{22}^{3k-2}$ , 则  $k =$  \_\_\_\_\_.
- 甲、乙、丙 3 人站到共有 7 级的台阶上, 若每级台阶最多站 2 人, 同一级台阶上的人不区分站的位置, 则不同的站法种数是 \_\_\_\_\_. (用数字作答)
- 求等式  $\frac{C_{n-1}^5 + C_{n-3}^3}{C_{n-3}^3} = \frac{19}{5}$  中  $n$  的值.
- [2024 · 江苏连云港高级中学高二期中] 某旅行团要从 8 个景点中选 2 个作为当天的旅游目的地, 满足下列条件的选法各有多少种?  
(1) 甲、乙两个景点至少选一个;  
(2) 甲、乙两个景点至多选一个;  
(3) 甲、乙两个景点必须选一个且只能选一个.



班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
11
12
13

### 综合提升

11. 如图所示,某地有南北街道 6 条、东西街道 5 条,一快递员从 A 地出发,送货到 C 地,且途经 B 地,要求所走路程最短,则不同的走法共有 ( )



- A. 100 种                      B. 80 种  
C. 60 种                         D. 40 种

12. 空间中有 10 个点,其中有 5 个点在同一个平面内,除完全从这 5 个点中选择外,其余情况无四点共面,则以这些点为顶点,共可构成四面体的个数为 ( )

- A. 205                            B. 110  
C. 204                            D. 200

13. (多选题)某校环保兴趣小组准备开展一次关于全球变暖的研讨会,现有 10 名学生,其中 5 名男生 5 名女生,若从中选取 4 名学生参加研讨会,则 ( )

- A. 选取的 4 名学生都是女生的不同选法共有 5 种  
B. 选取的 4 名学生中恰有 2 名女生的不同选法共有 400 种  
C. 选取的 4 名学生中至少有 1 名女生的不同选法共有 420 种  
D. 选取的 4 名学生中至多有 2 名男生的不同选法共有 155 种

14. 现在要从小张、小赵、小李、小罗、小王五名志愿者中选派四人分别从事翻译、安保、礼仪、服务四项不同工作,若小张和小赵只能从事前两项工作,其余三人均能从事这四项工作,每个工作仅需要一人且每人只能从事一项工作,则不同的选派方案共有 \_\_\_\_\_ 种.

### 思维探索

15. 现有 12 个人.

- (1)把这 12 个人分成 3 个小组,各组人数分别为 2,4,6,有多少种不同的分法?  
(2)把这 12 个人平均分成 3 个小组,有多少种不同的分法?  
(3)把这 12 个人平均分成 3 个小组,对应 3 个不同的车间,有多少种不同的分法?

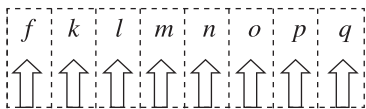
## 微突破 常见的排列组合问题解题策略

### 一、选择题

1. 某值日小组共有 5 名同学,假设任意安排 3 名同学负责教室内的地面卫生,其余 2 名同学负责教室外的走廊卫生,那么不同的安排方式种数是 ( )

- A. 10                                  B. 20  
C. 60                                  D. 100

2. 北京大兴国际机场拥有世界上最大的单一航站楼,并拥有机器人自动泊车系统,解决了停车满、找车难的问题.现有 5 辆车停放在 8 个并排的停车位上,要求停放的车辆相邻,箭头表示车头朝向(如图),则不同的泊车方案有 ( )



- A. 120 种                                  B. 240 种  
C. 480 种                                  D. 960 种

3. 现从 4 名男生和 3 名女生中,任选 3 名男生和 2 名女生,分别担任 5 门不同学科的课代表,则不同安排方法的种数是 ( )

- A. 12    B. 120  
C. 1440                                      D. 17 280

4. [2024·湖南新高考教学联盟高二联考] 一对夫妻带着三个孩子和一位老人手拉着手围成一圈跳舞,则三个孩子均不相邻的站法种数是 ( )

- A. 6    B. 12  
C. 18    D. 36

5. 从 1,3,5,7,9 这五个数字中任取 3 个,从 2,4,6,8 这四个数字中任取 2 个,组成数字不重复的五位数的个数是 ( )

- A.  $A_5^3 A_4^2$                                       B.  $C_5^3 A_5^3 C_5^2 A_4^2$   
C.  $C_5^3 C_4^2 A_5^5$                                       D.  $A_5^3 A_6^2$

6. 将字母  $a, a, b, b, c, c$  排成三行两列,要求每行的字母互不相同,每列的字母也互不相同,则不同的排列方法共有 ( )

- A. 12 种                                      B. 18 种  
C. 24 种                                      D. 36 种

7. 为推动校园体育建设,落实青少年体育发展促进工程,某中学举行了春季趣味运动会,某班派出甲、乙等 8 名学生参加  $8 \times 200$  米接力赛,其中甲只能跑第 1 棒或第 8 棒,乙只能跑第 7 棒或第 8 棒,那么不同棒次安排方案种数为 ( )

- A. 720    B. 1440  
C. 2160                                      D. 2880

8. 某马拉松比赛结束后,5 男 3 女共 8 位运动员相约在赛道旁站成前后两排合影,每排各 4 人,若男运动员中恰有 2 人相邻(其余 3 人均不相邻),则不同的排列方法共有 ( )

- A. 732 种                                      B. 2260 种  
C. 4320 种                                      D. 8640 种

9. 某班级六位同学准备共赴一场冰雪之约,制定了“南方小土豆,勇闯哈尔滨”的出游计划,这六位同学准备在行程第一天从圣·索菲亚教堂、冰雪大世界、中央大街三个景点中选择一个去游玩,已知每个景点至少有一位同学会选,六位同学都会进行选择并且只能选择其中一个景点,若学生甲、乙准备选同一个景点,则不同的选法种数是 ( )

- A. 132    B. 144  
C. 150    D. 168

### 二、填空题

10. 有编号为  $1, 2, 3, \dots, n$  的  $n$  个学生,入坐编号为  $1, 2, 3, \dots, n$  的  $n$  个座位,每个学生规定坐一个座位,设学生所坐的座位号与该生的编号不同的学生人数为  $X$ ,已知当  $X=2$  时,共有 6 种坐法,则  $n$  的值为\_\_\_\_\_.

11. 把白菜、萝卜、西红柿、土豆及黄瓜五种不同的蔬菜放到三个不同的菜篮子中,每个菜篮子至少放一种且最多放两种蔬菜,则不同的放法种数为\_\_\_\_\_.(用数字作答)

12. 在数学中,有一个被称为自然常数(又叫欧拉数)的常数  $e \approx 2.718\ 28$ . 小明在设置银行卡的数字密码时,打算将自然常数的前 6 位数字 2, 7, 1, 8, 2, 8 进行某种排列得到密码. 如果排列时要求 2 不排第一位,两个 8 相邻,那么小明可以设置的不同的密码个数为\_\_\_\_\_.

班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

13. 某市举行乡村振兴汇报会,六个获奖单位的负责人甲、乙、丙等六人分别上台发言,其中负责人甲、乙发言顺序必须相邻,且甲、乙都在丙的前面发言,则共有\_\_\_\_\_种不同的安排方法.

### 三、解答题

14. (1)设有 6 个相同的小球,放入 3 个不同的盒子里,每个盒子至少有 1 个小球,有多少种不同的放法?  
 (2)设有 6 个不同的小球,放入 3 个不同的盒子里,盒子不允许为空,有多少种不同的放法?

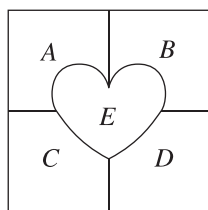
15. 3 男 4 女共 7 名同学站成一排照相留念.  
 (1)女生必须站在一起的站队方式有多少种?  
 (2)男生甲不与其他男生相邻的站队方式有多少种?  
 (3)现在要求这 7 名同学分成三个宣讲小组分别去给高一、高二、高三三个年级的同学做学习成果汇报,要求每个小组必须既有男生又有女生,共有多少种不同的安排方法?

16. [2024·河北邢台高二期中] 如图,某心形花坛中有  $A, B, C, D, E$  共 5 个区域,每个区域只种植一种颜色的花.

(1)要把 5 种不同颜色的花种植到这 5 个区域中,每种颜色的花都必须种植,共有多少种不同的种植方案?

(2)要把 4 种不同颜色的花种植到这 5 个区域中,每种颜色的花都必须种植,共有多少种不同的种植方案?

(3)要把红、黄、蓝、白 4 种不同颜色的花种植到这 5 个区域中,每种颜色的花都必须种植,要求相同颜色的花不能相邻种植,且有两个相邻的区域种植红、黄 2 种不同颜色的花,共有多少种不同的种植方案?



## ► 滚动习题 (一)

范围 6.1~6.2

(时间:45分钟 分值:100分)

### 一、单项选择题(本大题共7小题,每小题5分,共35分)

1.  $\frac{A_5^5 \cdot C_4^2}{3!} =$  ( )

- A. 120                      B. 160  
C. 180                      D. 240

2. 用3,4,5中的任意一个数作分子,6,8,10中的任意一个数作分母,则可得到不同分数的个数为 ( )

- A. 6                          B. 7  
C. 8                          D. 9

3. 现有4男3女共7个人排成一排照相,其中3个女生不全相邻的排法种数为 ( )

- A.  $A_5^3 A_5^5$                       B.  $A_7^7 - A_5^5 A_3^3$   
C.  $A_4^4 A_5^3$                       D.  $A_7^7 - A_5^5$

4. 班会上原定有3位同学依次发言,现临时加入甲、乙2位同学也发言,若保持原来3位同学发言的相对顺序不变,且甲、乙的发言顺序不能相邻,则不同的发言顺序种数为 ( )

- A. 6                          B. 12  
C. 18                         D. 24

5. 襄阳是“中国优秀旅游城市”,其中香水河、春秋寨、米公祠、五道峡、白水寺、唐梓山、鹿门寺都是风景宜人的旅游胜地,一位同学计划在假期从上面7个景点中选择3个游玩,其中香水河和五道峡最多只去一处,不考虑游玩的顺序,则不同的选择方案种数为 ( )

- A. 20                         B. 30  
C. 35                         D. 40

6. 根据某足球赛的比赛规则,第一阶段是小组赛,每个小组有四支球队,每两队之间比赛一场,若每场比赛的双方可以分出胜负,则胜方积3分,负方积0分,若平局,则双方各积1分.已知某小组在小组赛结束后四支球队的积分之和为16分,则该小组比赛的不同结果有 ( )

- A. 30种                      B. 60种  
C. 120种                     D. 240种

7. [2024·湖北部分重点中学高二期中] 某学校从4男4女共8名学生中选出4人分别担任辩论赛中的一、二、三、四辩手,其中男生甲不适合担任一辩手,女生乙不适合担任四辩手,要求甲、乙同时入选或同时不入选,则不同的组队形式共有 ( )

- A. 480种                      B. 360种  
C. 570种                      D. 540种

### 二、多项选择题(本大题共2小题,每小题6分,共12分)

8. 下列四个关系式中,一定成立的是 ( )

- A.  $3C_8^3 - 2C_5^2 = 148$   
B.  $A_n^{m-1} = \frac{(n-1)!}{(m-n)!} (n \geq m \geq 2, m, n \in \mathbf{N})$   
C.  $A_n^m = n A_{n-1}^{m-1} (n \geq m \geq 2, m, n \in \mathbf{N})$   
D.  $C_4^3 + C_5^3 + C_6^3 + \cdots + C_{10}^3 = 328$

9. A, B, C, D, E 共5名高一年级学生选择甲、乙、丙、丁四个社团进行实践活动,每名学生只能选择一个社团,则下列结论中正确的是 ( )

- A. 所有不同的选择方案共有  $4^5$  种  
B. 若甲社团没有学生选择,乙、丙、丁每个社团至少有一名学生选择,则所有不同的选择方案共有300种  
C. 若每个社团至少有1名学生选择,且学生A必须选择甲社团,则所有不同的选择方案共有60种  
D. 若每个社团至少有1名学生选择,且学生A, B不选择同一社团,则所有不同的选择方案共有216种

### 三、填空题(本大题共3小题,每小题5分,共15分)

10. [2024·天津一中高二期中] 四大名著是中国文学史上的经典作品,也是世界宝贵的文化遗产.在学校举行的“文学名著阅读月”活动中,甲、乙、丙、丁、戊五名同学相约去学校图书室借阅四大名著《红楼梦》《三国演义》《水浒传》《西游记》(每种名著至少有5本),若每人只借阅一本名著,则不同的借阅方案种数为\_\_\_\_\_. (用数字作答)

班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

11. 4张卡片的正、反面分别写有数字1,2;1,3;4,5;6,7.将这4张卡片排成一排,可构成不同的四位数的个数为\_\_\_\_\_.

12. [2024·哈尔滨三中高二期末]初等数论中的四平方和定理的内容是:任意正整数都可以表示为四个自然数的平方和,例如正整数 $6=2^2+1^2+1^2+0^2$ .设 $38=a^2+b^2+c^2+d^2$ ,其中 $a,b,c,d$ 均为自然数,则满足条件的有序数组 $(a,b,c,d)$ 的个数为\_\_\_\_\_.(用数字作答)

四、解答题(本大题共3小题,共38分.解答应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤)

13. (10分)[2024·石家庄十五中高二期中考]2024年3月28日,“本草健康”展览在国家自然博物馆开展.“本草健康”展览共分为“本草释义”“本草传奇”“本草养生”“本草拾趣”四个单元.已知甲、乙计划依次参观该展览的四个单元.

(1)若甲、乙参观的第一个单元均为“本草拾趣”,共有多少种不同的参观方案?

(2)若甲参观“本草释义”与“本草传奇”单元的顺序相邻,且甲参观的第一个单元与乙参观的第四个单元不相同,共有多少种不同的参观方案?

14. (13分)[2024·杭州高二期中]记由0,1,2,3,4五个数字组成的五位数为 $\overline{a_1a_2a_3a_4a_5}$ ,求满足“对任意 $i(i \in \mathbf{N}, 1 \leq i \leq 5)$ ,必存在 $j \neq i(j \in \mathbf{N}, 1 \leq j \leq 5)$ ,使 $a_i = a_j$ ”的五位数的个数.

15. (15分)从A,B,C等7人中选5人排成一排.

(1)若A必须在内,有多少种不同的排法?

(2)若A,B都在内,且A,B中间排1人,有多少种不同的排法?

(3)若A,B,C都在内,且A,B必须相邻,C与A,B都不相邻,有多少种不同的排法?

