



练习册

主编 肖德好

全品

学练考

高中数学

选择性必修第三册 RJA

细分课时

分层设计

落实基础

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 素养初识

#### ◆ 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 简单的排列问题

- 例2** (1) 从1, 2, 3, 4四个数字中任取两个数字组成没有重复数字的两位数，一共可以组成多少个？  
 (2) 从0, 1, 2, 3四个数字中任取三个数字组成没有重复数字的三位数，一共可以组成多少个？  
 (3) 从语文书、数学书、英语书、物理书4本书中任意取出3本分给甲、乙、丙三人，每人一本，试将所有的分法列举出来.

**变式** (1) 从6名同学中选出正、副组长各1名，不同的选法有 ( )

- A. 11种                      B. 15种  
 C. 30种                      D. 36种

(2) 若把英语单词“word”的字母顺序写错了，则可能出现的错误共有\_\_\_\_\_种.

#### [素养小结]

利用树状图法解决简单排列问题的适用范围及策略

(1) 适用范围：树状图在解决排列元素个数不多的问题时，是一种比较有效的表示方式.

(2) 策略：在操作中先将元素按一定顺序排出，然后以先安排哪个元素为分类标准进行分类，再安排第二个元素，并按此元素分类，依次进行，直到完成一个排列，这样能做到不重不漏，然后再按树状图写出排列.

**拓展** 写出A, B, C, D四名同学站成一排照相，A不站在两端的所有可能站法.

#### ◆ 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  $A = \text{“两次向上的点数不同”}$ ，事件  $B = \text{“两次向上的点数中的较大点数为4”}$ ，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.



# 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 123
6.3.1 二项式定理	练 017/导 123
6.3.2 二项式系数的性质	练 019/导 125
▶ 本章总结提升	练 128
▶ 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	练 130

## 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 133
7.1.1 条件概率	练 023/导 133
第 1 课时 条件概率与乘法公式	练 023/导 133
第 2 课时 条件概率的性质及应用	练 025/导 135
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 139
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
⑩ 本章总结提升	导 158
⑩ 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
⑩ 本章总结提升	导 174
⑩ 滚动习题(五) [范围 8.1~8.3]	练 071

<b>数学建模 建立统计模型进行预测</b>	导 179
------------------------	-------

◆ 参考答案(练习册)	练 075
◆ 参考答案(导学案)	导 181

## 测 评 卷

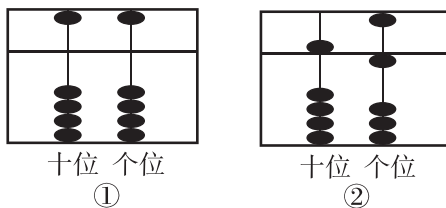
单元素养测评卷(一) [第六章]	卷 01
单元素养测评卷(二) A [第七章]	卷 03
单元素养测评卷(二) B [第七章]	卷 05
单元素养测评卷(三) [第八章]	卷 07
模块素养测评卷(一) [第六章~第八章]	卷 11
模块素养测评卷(二) [第六章~第八章]	卷 13
参考答案	卷 15

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

一、选择题

- 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
- 某影城有一些电影上映,其中有3部科幻片、4部警匪片、3部战争片及2部喜剧片,小明从中任选1部电影观看,不同的选法共有 ( )  
A. 9种                         B. 12种  
C. 24种                        D. 72种
- 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.  $2^4$
- 由0,1,2,3,4,5,6,7,8,9这10个数字可以组成没有重复数字的三位数的个数为 ( )  
A. 720                         B. 648  
C. 504                         D. 360
- 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
- 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

- (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

现有小花、小李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 ( )

- 若小花、小李两人共花费5元,则小花、小李下地铁的方案共有9种
  - 若小花、小李两人共花费5元,则小花、小李下地铁的方案共有18种
  - 若小花、小李两人共花费6元,则小花、小李下地铁的方案共有27种
  - 若小花、小李两人共花费6元,则小花比小李先下地铁的方案有12种
- (多选题)现有3名老师、8名男同学和5名女同学共16人,有一项活动需派人参加,则下列说法中正确的是 ( )  
A. 只需1人参加,有16种不同的选法  
B. 若需老师、男同学、女同学各1人参加,则有120种不同的选法  
C. 若需1名老师和1名学生参加,则有39种不同的选法  
D. 若需3名老师和1名学生参加,则有56种不同的选法

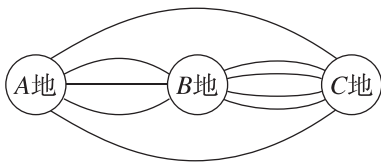
班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

## 二、填空题

10.  $(a_1 + a_2 + a_3)(b_1 + b_2 + b_3 + b_4)$  展开后, 共有 \_\_\_\_\_ 项.
11. 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.
12. 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 \_\_\_\_\_.

## 三、解答题

13. 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?



14. 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?

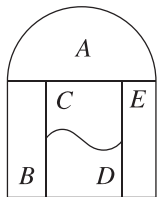
## 思维探索 选做题

15. [2024·上海宝山区高二期中] 对于定义域为  $D$  的函数  $f(x)$ , 若对任意的  $x_1, x_2 \in D$ , 当  $x_1 < x_2$  时, 都有  $f(x_1) \leq f(x_2)$ , 则称函数  $f(x)$  为“M 函数”. 若函数  $f(x)$  的定义域  $D = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ , 值域  $A = \{6, 7, 8\}$ , 则使函数  $f(x)$  为“M 函数”的对应关系共有 ( )
- A. 4 种                      B. 5 种  
C. 6 种                      D. 7 种
16. 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

### 一、选择题

- 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
- 在1,2,3,4,5,6这六个数字组成的没有重复数字的三位数中,各位数字之和为奇数的共有 ( )  
A. 36个                      B. 48个  
C. 54个                      D. 60个
- 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
- 现有印有数字0,1,2,6,12,20,22,26的卡片,每种卡片均相同且有若干张.若从中任选几张卡片并摆成一排,则数字20220126的摆放方式共有 ( )  
A. 14种                      B. 16种  
C. 18种                      D. 20种
- [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 ( )

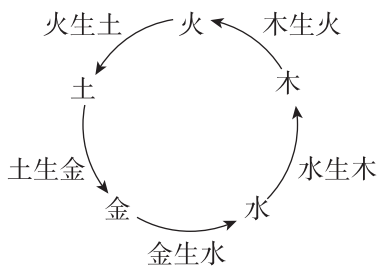


- A. 24种                      B. 36种  
C. 48种                      D. 72种

- 某班团支部换届选举,从已产生的甲、乙、丙、丁四名候选人中选出三人分别担任书记、副书记和组织委员,并且规定:上届任职的甲、乙、丙三人不能连任原职,则不同的任职结果有 ( )  
A. 15种                      B. 14种  
C. 11种                      D. 23种
- (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
- (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

### 二、填空题

- 由0,1,2,3,4,5这六个数字组成没有重复数字的三位偶数的个数为\_\_\_\_\_.
- 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.
- 中国古代哲学用五行“金、木、水、火、土”来解释世间万物的形成和联系,如图,现用3种不同的颜色给五“行”涂色,要求相邻的两“行”不能同色,则不同的涂色方法有\_\_\_\_\_种.







## 6.2 排列与组合

### 6.2.1 排列

#### 一、选择题

- 下面问题中,是排列问题的是 ( )  
A. 由 1,2,3 三个数字组成无重复数字的三位数  
B. 从 40 人中选 5 人组成篮球队  
C. 从 100 人中选 2 人抽样调查  
D. 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 ( )  
A. 甲乙,乙甲,甲丙,丙甲  
B. 甲乙丙,乙丙甲  
C. 甲乙,甲丙,乙甲,乙丙,丙甲,丙乙  
D. 甲乙,甲丙,乙丙
- [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 ( )  
A. 12  
B. 18  
C. 24  
D. 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 ( )  
A. 5  
B. 10  
C. 20  
D. 60
- 小明和妹妹跟着父母一家四口到游乐园游玩,购票后依次入园,为安全起见,首尾一定要排家长,则这 4 个人的入园顺序的种数是 ( )  
A. 4  
B. 6  
C. 12  
D. 24
- 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 ( )  
A. 15  
B. 30  
C. 12  
D. 36

- 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
- “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
- (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

#### 二、填空题

- 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:\_\_\_\_\_.
- 直线  $ax + by + c = 0$  的斜率大于零,  $a, b, c \in \{-2, -1, 0, 1, 2\}$  且互不相同,那么这样的不重合直线有\_\_\_\_\_条.

班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

12. 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 $0\sim 9$ 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 $5$ ,则该密码的可能的情况种数为\_\_\_\_\_.

### 三、解答题

13. 写出下列问题的所有排列:

(1)北京、广州、南京、天津 $4$ 个城市相互通航,应该有多少种机票?

(2) $A, B, C, D$ 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?

14. 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.

### 思维探索 选做题

15. 某学校社团将举办红歌展演,现从《歌唱祖国》《英雄赞歌》《南泥湾》《没有共产党就没有新中国》 $4$ 首独唱歌曲和《保卫黄河》《唱支山歌给党听》《我和我的祖国》 $3$ 首合唱歌曲中共选出 $4$ 首歌曲安排演出,要求最后一首歌曲必须是合唱,则不同的安排方法共有 ( )

- A.  $40$ 种                      B.  $240$ 种  
C.  $120$ 种                      D.  $360$ 种

16. 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.



## 6.2.2 排列数

### 一、选择题

1.  $2024 \times 2023 \times 2022 \times 2021 \times 2020 \times \cdots \times 2000 =$  ( )
- A.  $A_{2024}^{22}$                       B.  $A_{2024}^{23}$   
C.  $A_{2024}^{24}$                       D.  $A_{2024}^{25}$
2. 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
3. 已知  $3A_8^x = 4A_9^{x-1}$ , 则  $x$  等于 ( )
- A. 6                              B. 13  
C. 6或13                      D. 12
4. 由1,2,3,4组成的没有重复数字的三位数中,偶数的个数为 ( )
- A. 6                              B. 12  
C. 24                            D. 36
5. 若  $S = 1! + 2! + 3! + \cdots + 100!$ , 则  $S$  的个位数字是 ( )
- A. 0                              B. 3  
C. 5                              D. 8
6. [2024·西南大学附中高二月考] 有五个节目(甲、乙、丙、丁、戊),现对这五个节目的出场顺序进行排序,其中甲不能第一个出场,乙不能第三个出场,则不同的出场顺序共有 ( )
- A. 72种                        B. 78种  
C. 96种                        D. 120种
7. 由数字0,1,2,3组成的无重复数字的四位数中,比2021大的四位数的个数为 ( )
- A. 10                            B. 11  
C. 12                            D. 13
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.  $\frac{n}{n-m}A_{n-1}^m = A_n^m$

9. (多选题)甲、乙、丙、丁、戊五人并排站成一排,下列说法正确的是 ( )
- A. 如果甲、乙必须相邻且乙在甲的右边,那么不同的排法有48种  
B. 最左端只能排甲或乙,最右端不能排甲,则不同的排法共有42种  
C. 甲、乙不相邻的排法有72种  
D. 甲、乙、丙按从左到右的顺序排列的排法有20种

### 二、填空题

10. 不等式  $A_8^x < 6A_8^{x-2}$  的解集为\_\_\_\_\_.
11. [2024·宁德高二期末] 在某次文化表演中,主办方安排了《济公传》《反五关》《龙虎斗》《宏碧缘》《旗王哭将》五个节目,其中要求《宏碧缘》与《旗王哭将》不相邻,则不同的节目安排种数为\_\_\_\_\_ (用数字作答).
12. [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).

### 三、解答题

13. 有0,1,2,3,4,5这六个数字.
- (1)能组成多少个无重复数字的四位偶数?  
(2)能组成多少个无重复数字且能被25整除的四位数?  
(3)能组成多少个无重复数字且比1325大的四位数?



## 6.2.3 组合

### 一、选择题

- 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
- 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
- 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 ( )
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
- 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
- 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

- 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 ( )
  - 10
  - 11
  - 12
  - 15
- (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 ( )
  - “其中恰有 2 件次品”的抽法有 3 种
  - “其中恰有 1 件次品”的抽法有 12 种
  - “其中没有次品”的抽法有 1 种
  - “其中至少有 1 件次品”的抽法有 15 种

### 二、填空题

- 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)
- 4 名同学到 3 个小区参加垃圾分类宣传活动,每名同学只去 1 个小区,每个小区至少安排 1 名同学,则不同的安排方法共有\_\_\_\_\_种.
- 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)

### 三、解答题

- 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	
答题区	题号
	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
9	

14. 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?

► 思维探索 选做题

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. 某次足球赛共 12 支球队参加, 分三个阶段进行.

① 小组赛: 经抽签分成甲、乙两组, 每组 6 队进行单循环比赛, 以积分及净胜球数取前两名;

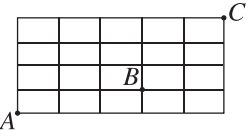
② 半决赛: 甲组第一名与乙组第二名, 乙组第一名与甲组第二名进行主客场交叉淘汰赛(每两队主客场各赛一场)决出胜者;

③ 决赛: 两个胜队参加决赛一场, 决出胜负.

问全部赛程共需比赛多少场?

## 6.2.4 组合数

### 一、选择题

- $C_8^5 =$  ( )  
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
  - 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
  - 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
  - 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
  - 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
- 
- [2024·南京高二期中] 有 5 个人到南京、镇江、扬州的三所学校去应聘, 若每人至多被一个学校录用, 每个学校至少录用其中一人, 则不同的录用情况种数是 ( )  
A. 300      B. 360      C. 390      D. 420
  - (多选题) 某同学研究得: 一个盒子内有 5 个白球, 1 个红球, 从中任取 2 球的方法数可以是  $C_6^2$ , 也可以是  $C_5^2 + C_5^1$ , 故  $C_6^2 = C_5^2 + C_5^1$ . 类比可得 ( )  
A.  $C_5^1 + C_5^2 + C_5^3 = C_6^3$   
B.  $C_n^m + C_n^{m+1} = C_{n+1}^{m+1}$   
C.  $C_n^{m+2} + 2C_n^{m+1} + C_n^m = C_{n+2}^{m+2}$   
D.  $C_m^2 + C_n^2 + C_r^2 + C_m^1 C_n^1 + C_m^1 C_r^1 + C_n^1 C_r^1 = C_{m+n+r}^2$

- (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

### 二、填空题

- 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)
- 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.

### 三、解答题

- 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?







班级
姓名
答题区
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?

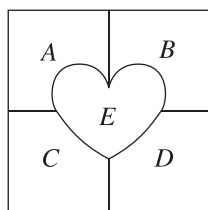
15. 3 男 4 女共 7 名同学站成一排照相留念.  
 (1)女生必须站在一起的站队方式有多少种?  
 (2)男生甲不与其他男生相邻的站队方式有多少种?  
 (3)现在要求这 7 名同学分成三个宣讲小组分别去给高一、高二、高三三个年级的同学做学习成果汇报,要求每个小组必须既有男生又有女生,共有多少种不同的安排方法?

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

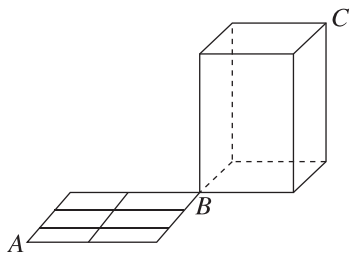
2. 1至9中的质数能够组成无重复数字的整数的个数为 ( )

- A. 24            B. 36            C. 48            D. 64

3. 把6个相同的小球放入4个不同的箱子中,每个箱子都不空,不同的放法共有 ( )

- A. 10种                      B. 24种  
C. 36种                      D. 60种

4. [2024·苏州高二期中] 一只蚂蚁从点A出发沿着水平面的网格线爬行到点B,再由点B沿着长方体的棱爬行至顶点C处,则它可以爬行的不同最短路径的条数为 ( )



- A. 40            B. 60            C. 80            D. 120

5. 班会上原有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

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. 某校的高一和高二年级各有10个班级,从中选出5个班级参加活动,下列结论正确的是 ( )

- A. 高二(6)班一定参加的选法有  $C_{20}^4$  种  
B. 高一年级恰有2个班级参加的选法有  $C_{10}^2 C_{10}^3$  种  
C. 高一年级最多有2个班级参加的选法有  $\frac{1}{2} C_{20}^5$  种  
D. 高一年级最多有2个班级参加的选法有  $C_{10}^2 C_{10}^3 + C_{10}^1 C_{10}^4 + C_{10}^0 C_{10}^5$  种

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. 从正三棱柱的6个顶点中任选4个,以这4个点为顶点,可以组成\_\_\_\_\_个四面体.

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\_\_\_\_\_.

班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

12. [2024·辽宁朝阳高二期中] 某中学食堂共有三层,5名高一年级新同学相约到食堂就餐,为看尽食堂所有美食种类,他们打算分为三组去往不同的楼层.若甲同学不去二楼,则共有\_\_\_\_\_种不同的分配方式.(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] 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?

