



练习册

主编 肖德好

全品

学练考

高中数学

选择性必修第二册 RJB

细分课时

分层设计

落实基础

突出重点

详答案本

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

◆ 探究点三 求两个多项式积的特定项

例 3 (1) [2023 · 西宁湟川中学高二期末] $(1+x)(2\sqrt{x}-\frac{1}{\sqrt{x}})^6$ 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) [2023 · 成都金牛中学高二月考] $(1+x+x^2)(1-x)^{10}$ 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 4 (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

(2) 在 $(x-\frac{1}{x}+y)^{11}$ 的展开式中含 xy^8 的项的系数为_____.

变式 (1) [2023 · 沈阳二中高二月考] $(x+2y+3z)^8$ 的展开式的项数为 ()

- A. 45 B. 36 C. 28 D. 21

(2) 已知 $m > 0$, 若 $(x^2+x+m)^4$ 的展开式中含 x^3 的项的系数为 56, 则 $m =$ ()

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

[素养小结]

求解三项展开式中的特定项问题的策略为:

- (1) 将三项式转化为两个二项式, 进而应用两个通项公式进行求解, 注意参数的范围;
 (2) 应用组合的知识和多项式的乘法法则, 进行合理组项求解.

目录 Contents

03 第三章 排列、组合与二项式定理

PART THREE

3.1 排列与组合	练 001/导 091
3.1.1 基本计数原理	练 001/导 091
第 1 课时 两个计数原理的简单应用	练 001/导 091
第 2 课时 基本计数原理的应用	练 003/导 094
3.1.2 排列与排列数	练 005/导 096
第 1 课时 排列与排列数	练 005/导 096
第 2 课时 排列数的应用	练 007/导 098
3.1.3 组合与组合数	练 009/导 101
第 1 课时 组合与组合数及其性质应用	练 009/导 101
第 2 课时 组合数的综合应用	练 011/导 104
滚动习题（一） [范围 3.1]	练 013
3.2 数学探究活动：生日悖论的解释与模拟	导 106
3.3 二项式定理与杨辉三角	练 015/导 108
第 1 课时 二项式定理	练 015/导 108
第 2 课时 二项式系数的性质与杨辉三角	练 016/导 110
第 3 课时 二项式定理的应用	练 018/导 112
滚动习题（二） [范围 3.1~3.3]	练 019
本章总结提升	导 113

04 第四章 概率与统计

PART FOUR

4.1 条件概率与事件的独立性	练 021/导 117
4.1.1 条件概率	练 021/导 117
4.1.2 乘法公式与全概率公式	练 023/导 119
4.1.3 独立性与条件概率的关系	练 026/导 122

4.2 随机变量	练 028/导 125
4.2.1 随机变量及其与事件的联系	练 028/导 125
4.2.2 离散型随机变量的分布列	练 030/导 128
4.2.3 二项分布与超几何分布	练 032/导 131
第 1 课时 n 次独立重复试验与二项分布	练 032/导 131
第 2 课时 超几何分布	练 035/导 134
4.2.4 随机变量的数字特征	练 037/导 137
第 1 课时 离散型随机变量的均值	练 037/导 137
第 2 课时 离散型随机变量的方差	练 039/导 140
4.2.5 正态分布	练 041/导 143
▶ 滚动习题(三) [范围 4.1~4.2]	练 044
4.3 统计模型	练 046/导 146
4.3.1 一元线性回归模型	练 046/导 146
第 1 课时 相关关系与回归直线方程	练 046/导 146
第 2 课时 相关系数与非线性回归	练 049/导 150
4.3.2 独立性检验	练 052/导 155
▶ 滚动习题(四) [范围 4.1~4.3]	练 056
4.4 数学探究活动: 了解高考选考科目的确定是否与性别有关	导 158
▶ 本章总结提升	导 160

◆ 参考答案(练习册)	练 059
◆ 参考答案(导学案)	导 169

» 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

3.1 排列与组合

3.1.1 基本计数原理

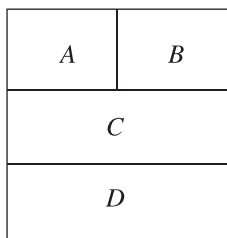
第1课时 两个计数原理的简单应用

一、选择题

- 从甲地到乙地有 2 种走法,从乙地到丙地有 4 种走法,从甲地不经过乙地到丙地有 3 种走法,则从甲地到丙地的不同走法的种数为 ()
A. $2+4+3$ B. $2 \times 4+3$
C. $2 \times 3+4$ D. $2 \times 4 \times 3$
- 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
- [2024·江苏淮安高二期中] 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. 12 种 B. 18 种
C. 24 种 D. 28 种
- *4. [2023·安徽安庆一中高二月考] 现有 10 元、20 元、50 元人民币各一张,100 元人民币两张,从中至少取一张,共可组成不同的币值种数是 ()
A. 15 B. 31 C. 24 D. 23
- $a_1(b_1+b_2)(c_1+c_2+c_3)(d_1+d_2+d_3+d_4)$ 展开后的项数为 ()
A. 10 B. 18 C. 24 D. 36
- [2024·江西九江同文中学高二期末] 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

- 某班联欢会原定的 3 个节目已排成节目单,开演前又增加了 2 个新节目,如果将这 2 个新节目插入节目单中,那么不同的插法种数为 ()
A. 12 B. 20 C. 36 D. 120

- (多选题)[2023·甘肃白银高二期末] 用 n 种不同的颜色涂图中的矩形 A, B, C, D ,要求相邻的矩形涂色不同,不同的涂色方法种数记为 $s(n)$, 则 ()
A. $s(3)=12$ B. $s(4)=36$
C. $s(5)=120$ D. $s(6)=600$



- (多选题)[2023·安徽滁州高二期中] 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:

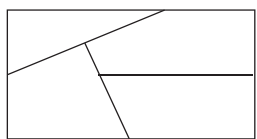
乘坐站数 x	$0 < x \leq 3$	$3 < x \leq 6$	$6 < x \leq 9$
票价/元	2	3	4

- 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 ()
- 若甲、乙两人共花费 5 元,则甲和乙下地铁的方案共有 9 种
 - 若甲、乙两人共花费 5 元,则甲和乙下地铁的方案共有 18 种
 - 若甲、乙两人共花费 6 元,则甲和乙下地铁的方案共有 9 种
 - 若甲、乙两人共花费 6 元,则甲和乙下地铁的方案共有 27 种

第2课时 基本计数原理的应用

一、选择题

- 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
- 某年级要从 3 名男生、2 名女生中选派 3 人参加某次社区活动, 如果要求至少有 1 名女生, 那么不同的选派方案有 ()
A. 6 种 B. 7 种
C. 8 种 D. 9 种
- 用 0, 1, \dots , 9 这十个数字, 可以组成有重复数字的三位数的个数为 ()
A. 243 B. 252 C. 261 D. 279
- 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
- [2023·湖南邵阳高二期末] 由 0, 1, 2, 3, 4 这五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种数为 ()
A. 12 B. 16
C. 20 D. 28
- [2024·辽宁抚顺高二期末] 用 6 种不同的颜色给如图所示的地图上上色, 要求相邻两块涂不同的颜色, 则不同的涂色方法有 ()

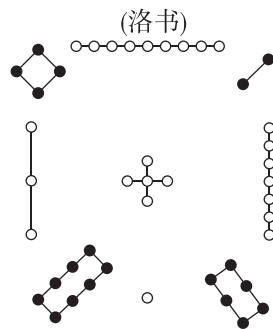


- A. 240 种 B. 360 种
C. 480 种 D. 600 种
- [2024·广西河池高二期中] 一个书架上放置了科普类读物 10 本, 人文类读物 10 本, 自然类读物 9 本, 每本书各不相同, 从中取出 2 本不同类别的书, 则不同的取法共有 ()
A. 720 种 B. 29 种
C. 900 种 D. 280 种

- (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. 若只需 1 人参加, 则有 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 名同学参加, 则有 39 种不同的选法
D. 若需 3 名老师和 1 名同学参加, 则有 56 种不同的选法
- (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

二、填空题

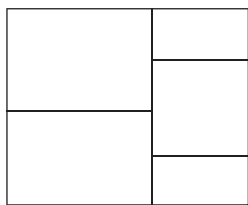
- 洛书, 古称龟书, 传说有神龟出于洛水, 其甲壳上有如图所示的图象, 结构是戴九履一, 左三右七, 二四为肩, 六八为足, 以五居中, 五方白圈皆阳数, 四隅黑点为阴数(图中白圈为阳数, 黑点为阴数). 现利用阴数和阳数构成一个四位数, 规则如下:(从左往右数)第一位数是阳数, 第二位数是阴数, 第三位数和第四位数一阴一阳和为 7, 则这样的四位数有 _____ 个.



- 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.

班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

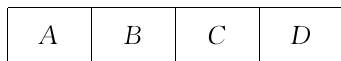
- *12. [2023·河北邯郸高二期中] 某社区计划在小区内如图所示的一块空地布置花卉,要求相邻区域布置的花卉种类不同,且每个区域只布置一种花卉,若有5种不同的花卉可供选择,则不同的布置方案有_____种.



三、解答题

13. [2023·辽宁盘锦辽东湾高中高二月考] 某药品研究所研制了5种消炎药(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)、4种退烧药(b_1, b_2, b_3, b_4),现从中取出2种消炎药和1种退烧药同时使用进行疗效试验.已知 a_1, a_2 两种药必须同时使用,且 a_3, b_4 两种药不能同时使用,则不同的试验方案有多少种?

14. 将如图所示的A, B, C, D区域按照下列要求涂色.

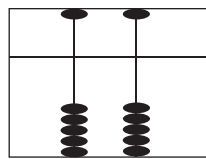


- (1)用3种不同的颜色填涂图中A, B, C, D四个区域,且使相邻区域不同色,若按从左到右依次涂色,有多少种不同的涂色方案?
 (2)若恰好用3种不同的颜色给A, B, C, D四个区域涂色,且相邻区域不同色,共有多少种不同的涂色方案?

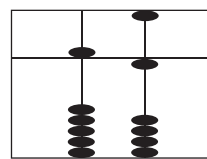
- (3)若有3种不同的颜色,恰好用2种不同的颜色涂完四个区域,且相邻区域不同色,共有多少种不同的涂色方案?

思维探索 选做题

15. 算盘是中国古代的一项重要发明,现有一种算盘(如图①),共两档,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,梁下五珠,上拨一珠记作数字1(如图②中算盘表示整数51),如果拨动图①中算盘的三枚算珠,可以表示不同整数的个数为 ()

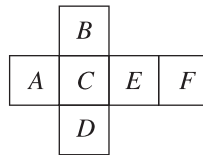


十位 个位
图①



十位 个位
图②

- A. 16 B. 15
 C. 12 D. 10
16. [2023·上海七宝中学高二期中] 某数学兴趣小组用纸板制作正方体教具,现给图中的正方体展开图的六个区域涂色,有红、橙、黄、绿四种颜色可选,要求制作出的正方体相邻面所涂颜色均不同,共有_____种不同的涂色方法.



3.1.2 排列与排列数

第1课时 排列与排列数

一、选择题

- [2023·江苏扬州高二期末] 下列问题是排列问题的是 ()
A. 从10名学生中选取2名去参加知识竞赛
B. 10个人互相通信一次
C. 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
D. 从1,2,3,4四个数字中,任选两个相加,其结果的种数
- 不等式 $A_{n-1}^2 - n < 7$ 的解集为 ()
A. $\{n | -1 < n < 5\}$
B. $\{1, 2, 3, 4\}$
C. $\{3, 4\}$
D. $\{4\}$
- $A_{2n}^{n+3} - A_4^{n+1} (n \in \mathbf{N}^*)$ 的值为 ()
A. 696
B. 720
C. 24
D. 3
- 不等式 $A_{n+1}^2 - 5n < 5$ 的解集为 ()
A. $\{n | -1 < n < 5\}$
B. $\{1, 2, 3, 4\}$
C. $\{3, 4\}$
D. $\{4\}$
- 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 ()
A. 6
B. 9
C. 12
D. 24
- 不等式 $x A_x^3 > 3 A_x^2$ 的解集是 ()
A. $\{x | x > 3\}$
B. $\{x | x > 4, x \in \mathbf{N}\}$
C. $\{x | 3 < x < 4\}$
D. $\{x | x > 3, x \in \mathbf{N}\}$
- 在应对某突发公共卫生事件时,某公司研究决定采用“办公室+远程协作”的办公方案,结合管理实际情况,对于符合办公室工作条件的员工,计

划工作日内每天安排2位员工在办公室办公(每位员工每周仅在办公室办公2天).已知该公司有5位员工符合条件,其中甲、乙2人必须安排在周一、周二两天同时在办公室办公,其余3位员工随机安排,则不同的安排方法共有 ()

- A. 6种
B. 8种
C. 9种
D. 12种
- (多选题)对任意正整数 n ,定义 n 的双阶乘 $n!!$: 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, $n!! = n \times (n-2) \times (n-4) \times \cdots \times 5 \times 3 \times 1$. 则下列四个说法中正确的是 ()
A. $209!! \times 208!! = 209!$
B. $208!! = 2 \times 104!$
C. 208!! 的个位数字为0
D. 209!! 的个位数字为5
 - (多选题)[2023·广东佛山高二期末] 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. $A_n^m + m A_{n-1}^{m-1} = A_{n+1}^m$

二、填空题

- [2024·辽宁盘锦辽东湾高中高二月考] 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.
- 若 $A_8^x < 6 A_8^{x-2}$, 则 $x =$ _____.
- [2023·上海嘉定二中高二月考] 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_____.

班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

三、解答题

13. 5名篮球队员甲、乙、丙、丁、戊排成一排.

- (1) 共有多少种不同的排法?
- (2) 若甲必须站在排头, 有多少种不同的排法?
- (3) 若甲不能站在排头, 也不能站在排尾, 有多少种不同的排法?

14. (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 选做题

15. [2024·辽宁锦州高二期末] 有4名学生在同一天的上、下午参加“身高与体重”“立定跳远”“肺活量”“握力”“台阶”五个项目的测试, 每名学生在上、下午各测试一个项目, 且不重复. 若上午不测“握力”项目, 下午不测“台阶”项目, 其余项目上、下午都各测试一人. 则不同的安排方式共有_____种(用数字作答).
16. 求证: $A_n^m + mA_{n-1}^{m-1} + m(m-1)A_{n-2}^{m-2} = A_{n+1}^m$ ($n \geq m > 2$ 且 $n, m \in \mathbf{N}$).



第2课时 排列数的应用

一、选择题

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. [2023·重庆十八中高二期中考] 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

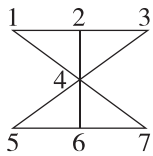
3. [2023·石家庄高二期末] 现有 6 家商户预租赁某夜市的 6 个相邻的摊位, 其中 3 家商户开特色小吃店, 2 家商户开文创产品店, 1 家商户开新奇玩具店, 夜市管理部门要求特色小吃店必须都相邻, 且文创产品店不相邻, 则不同的排法总数为 ()

- A. 48 B. 72
C. 144 D. 96

4. [2024·黑龙江牡丹江二中高二期末] 7 个人站成两排, 前排 3 人, 后排 4 人, 其中甲、乙两人必须挨着, 甲、丙必须分开站, 则不同的站法种数为 ()

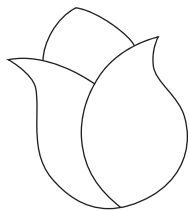
- A. 672 B. 864
C. 936 D. 1056

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. 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, 则双面绣作品不同色彩设计方法的种数为 ()

- A. 144 B. 264
C. 288 D. 432

7. 一只小蜜蜂位于数轴上的原点处, 小蜜蜂每一次具有只向左或只向右飞行一个单位或者两个单位距离的能力, 且每次飞行至少一个单位. 若小蜜蜂经过 4 次飞行后, 停在位于数轴上实数 3 的位置, 则小蜜蜂不同的飞行方式有 ()

- A. 22 种 B. 24 种
C. 26 种 D. 28 种

8. (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

9. (多选题) [2023·江苏连云港高二期末] 从 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 这 7 个数字中取出 4 个数字, 则 ()

- A. 可以组成 720 个无重复数字的四位数
B. 可以组成 300 个无重复数字且为奇数的四位数
C. 可以组成 270 个无重复数字且比 3400 大的四位数
D. 可以组成 36 个无重复数字且能被 25 整除的四位数

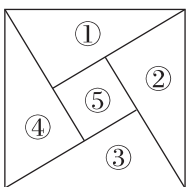
二、填空题

10. 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 _____.

11. [2023·合肥衡安中学高二月考] 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 _____.

班级
姓名
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

12. 南阳素有“月季花城”的美誉,是“中国月季之乡”和世界月季名城.某社区对一个街心公园进行改造,在公园中央有一个正方形区域如图所示,它由四个全等的直角三角形和一个小正方形构成.现对该区域种植月季,有5种不同的月季可供选择,要求相邻区域种植的月季不同,则所有的种植方法种数为_____.



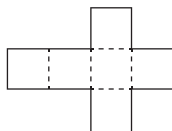
三、解答题

13. 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)

14. 某班准备举办迎新晚会,有 4 个歌舞类节目和 2 个语言类节目,要求排出一个节目单.
- (1) 若 2 个语言类节目不排在第一且不能相邻,有多少种排法?
 - (2) 若前 4 个节目中要有语言类节目,有多少种排法?

思维探索 选做题

15. 如图是一个正方体纸盒的展开图,若把 1,2,3,4,5,6 分别填入小正方形后,按虚线折成正方体,若所得到的正方体相对面上的两个数的和都相等,则不同的填法有_____种.



16. 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 组合与组合数及其性质应用

一、选择题

- $\frac{10 \times 9 \times 8 \times \cdots \times 4}{1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times 7}$ 可表示为 ()
A. A_{10}^6 B. A_{10}^7 C. C_{10}^6 D. C_{10}^7
- 将6本相同的书分给8名学生,每人至多分1本,而且书必须分完,则不同的分法种数是 ()
A. A_8^6 B. C_8^6 C. 6^8 D. 8^6
- 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
- 计算: $\frac{A_{101}^3}{C_{100}^2 + C_{100}^{97}} =$ ()
A. $\frac{1}{6}$ B. 101 C. $\frac{1}{107}$ D. 6
- 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
- 现有6个不同的白球,4个不同的黑球,从中任取4个,则至少有2个黑球的取法种数是 ()
A. 115 B. 90
C. 210 D. 385
- [2024·沈阳高二期末] $C_3^2 + C_4^2 + \cdots + C_9^2 =$ ()
A. 120 B. 119
C. 110 D. 109
- (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. $\frac{1}{n-m} A_n^{m+1} = A_n^m$
- (多选题)[2024·江苏镇江扬中中学高二月考] 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 ()

- 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
- 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
- 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
- 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

二、填空题

- [2024·甘肃白银高二期末] 安排5名志愿者完成A,B,C,D四项工作,其中A项工作需要2人,B项工作不安排5人中的甲完成,5名志愿者均分配了工作,且每项工作均有人完成,则不同的安排方法共有_____种.
- 已知 $C_{10}^x = C_8^{x-2} + C_8^{x-1} + C_9^{2x-3}$, 则 x 的值为_____.
- 若 $x C_x^{x-1} + A_x^3 = 4 C_{x+1}^3$, 则 x 的值为_____.

三、解答题

- [2024·辽宁营口高二期末] 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
答题区
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

14. (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 $A_n^4 \geq 24C_n^6$.

16. 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.

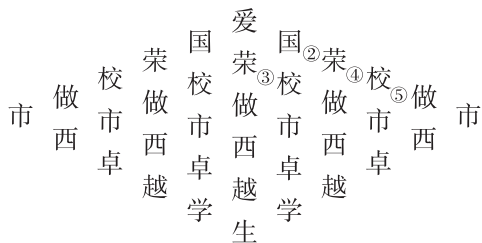
(1) 求 C_{-12}^4 的值.

(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.

► 思维探索 选做题

15. [2023·上海市西中学高二月考] 按图从上往下读(不能跳读, 即念完标号为②的国字后只能念下一行标号为③或④的荣字, 又如标号为⑤的校字只能接在标号为④的荣字后念), 构成句子“爱国荣校做市西卓越学生”的不同读法总数为 _____.



第2课时 组合数的综合应用

一、选择题

- [2023·哈尔滨高二期末] 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
- [2023·南京宁海中学高二期末] 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
- 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
- 6名志愿者要到A,B,C三个社区进行志愿服务,每名志愿者只能去一个社区,每个社区至少安排1名志愿者,若只需要2名志愿者去A社区,则不同的安排方法共有 ()
A. 105种 B. 144种
C. 150种 D. 210种
- [2024·西宁高二期末] 中国灯笼又统称为灯彩,是一种古老的传统工艺品. 经过历代灯彩艺人的继承和发展,形成了丰富多彩的品种和高超的工艺水平,从种类上主要有宫灯、纱灯、吊灯等类型. 现将4盏相同的宫灯、3盏不同的纱灯、2盏不同的吊灯挂成一排,要求吊灯挂两端,同一类型的灯笼至多2盏相邻挂,则不同挂法种数为 ()
A. 216 B. 228 C. 384 D. 486
- [2024·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 ()
A. 180 B. 300
C. 360 D. 380
- (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
- (多选题) 某单位从6男4女共10名员工中,选出3男2女共5名员工,安排在周一到周五的5个夜晚值班,每名员工值一个夜班且不重复值班,其中女员工甲不能安排在星期一、星期二值班,男员工乙不能安排在星期二值班,其中男员工丙必须被选且必须安排在星期五值班,则 ()
A. 甲、乙都不选的方案共有432种
B. 选甲不选乙的方案共有216种
C. 甲、乙都选的方案共有96种
D. 这个单位安排夜晚值班的方案共有1440种

二、填空题

- 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_____.
- [2023·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)
- 学校拟安排6位老师在今年6月12日至14日值班,每天安排2人,每人值班1天. 若6位老师中的甲不在12日值班,乙不在14日值班,且甲、乙不在同一天值班,则不同的安排方法共有_____种.

班级
姓名
答题区
题号
1
2
3
4
5
6
7
8
9

三、解答题

13. [2023·河南南阳八中高二月考] 在 100 件不同的产品中,有 98 件合格品,2 件次品,从这 100 件产品中任意抽出 3 件.

(1)抽出的 3 件中恰好有 1 件是次品的抽法有多少种?

(2)抽出的 3 件中至少有 1 件是次品的抽法有多少种?

14. [2024·南昌莲塘一中高二期末] 现有 4 本书和 3 名学生,将 4 本书全部分给这 3 名学生.(用数字作答)

(1)若 4 本书都不相同,每名学生至少分一本书,共有多少种不同的分法?

(2)若 4 本书仅有两本相同,按一人 2 本,另两人各 1 本分配,共有多少种分法?

思维探索 选做题

15. (多选题)现有编号分别为 1,2,3,4,5 的五个球,则 ()

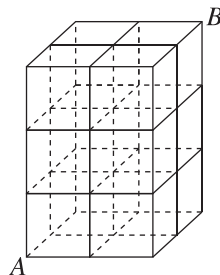
A. 全部投入 4 个不同的盒子里,共有 4^5 种放法

B. 全部投入 4 个不同的盒子里,没有空盒,共有 C_5^4 种放法

C. 将其中的四个球投入 4 个盒子里的一个(另一个球不投入),共有 $C_5^4 C_4^1$ 种放法

D. 全部投入 4 个不同的盒子里,没有空盒,共有 $C_5^2 A_4^4$ 种不同的放法

16. 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?



班级	
姓名	
题号	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

四、解答题：本大题共 3 小题，共 43 分.

12. (13 分)有 7 个人分成两排就座,第一排 3 人,第二排 4 人.

- (1)共有多少种不同的坐法?
- (2)如果甲和乙都在第二排,共有多少种不同的坐法?
- (3)如果甲和乙不能坐在每排的两端,共有多少种不同的坐法?

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)按照下列要求,分别求共有多少种不同的放法.

- (1)5 个不同的小球放入 3 个不同的盒子;
- (2)5 个不同的小球放入 3 个不同的盒子,每个盒子至少放 1 个小球;
- (3)5 个相同的小球放入 3 个不同的盒子,每个盒子至少放 1 个小球;
- (4)5 个不同的小球放入 3 个不同的盒子,恰有 1 个空盒.