

排列组合应用第2课时课后作业答案

1. 按 ABO 血型系统学说, 每个人的血型为 A, B, O, AB 型四种之一. 依血型遗传学, 当且仅当父母中至少有一人的血型是 AB 型时, 子女的血型一定不是 O 型. 若某人的血型为 O 型, 则其父母血型的所有可能情况有()

A. 12 种 B. 6 种 C. 10 种 D. 9 种

考点 分步乘法计数原理 题点 分步乘法计数原理的应用

答案 D 解析 由题意, 他的父母的血型都是 A, B, O 三种之一, 由分步乘法计数原理知, 其父母血型的所有可能情况共有 $3 \times 3 = 9$ (种).

2. 若 $C_n^3 = C_n^4$, 则 $\frac{n!}{3!(n-3)!}$ 的值为()

A. 1 B. 20 C. 35 D. 7

考点 排列数公式 题点 利用排列数公式计算

答案 C 解析 若 $C_n^3 = C_n^4$, 则 $\frac{n(n-1)(n-2)}{3 \times 2 \times 1}$

$= \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{4 \times 3 \times 2 \times 1}$, 可得 $n=7$,

所以 $\frac{n!}{3!(n-3)!} = \frac{7!}{3!4!} = \frac{7 \times 6 \times 5}{3 \times 2 \times 1} = 35$.

3. 在 100, 101, 102, ..., 999 这些数中, 各位数字按严格递增(如“145”)或严格递减(如“321”)顺序排列的数的个数是()

A. 120 B. 204 C. 168 D. 216

考点 排列的应用 题点 数字的排列问题

答案 B 解析 由题意知本题是一个计数原理的应用, 首先对数字分类,

当数字不含 0 时, 从 9 个数字中选三个, 则这三个数字递增或递减的顺序可以确定两个三位数, 共有 $2C_9^3 = 168$ (个),

当三个数字中含有 0 时, 从 9 个数字中选 2 个数, 它们只有递减一种结果, 共有 $C_9^2 = 36$ (个),

根据分类加法计数原理知共有 $168 + 36 = 204$ (个), 故选 B.

4. 有三对师徒共 6 个人, 站成一排照相, 每对师徒相邻的站法共有()

A. 72 种 B. 54 种 C. 48 种 D. 8 种

考点 排列的应用 题点 元素“相邻”与“不相邻”问题

答案 C 解析 用分步乘法计数原理: 第一步: 先排每对师徒有 $A_2^2 \cdot A_2^2 \cdot A_2^2$, 第二步: 将每对师徒当作一个整体进行排列有 A_3^3 种, 由分步乘法计数原理可知共有 $A_3^3 (A_2^2)^3 = 48$ (种).

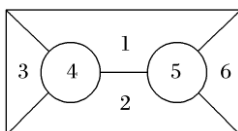
5. 用 1, 2, 3, 4, 5 这五个数字可以组成比 20 000 大, 且百位数字不是 3 的没有重复数字的五位数的个数为()

A. 96 B. 78 C. 72 D. 64

考点 排列的应用 题点 数字的排列问题

答案 B 解析 比 20 000 大含两层含义：一是万位不是 1，二是 5 个数字全用上，故问题等价于“由 1,2,3,4,5 这五个数字组成万位不是 1，百位不是 3 的无重复数字的个数”，万位是 3 时，有 A_4^4 个，万位不是 3 时，有 $3 \times 3 \times A_3^3$ 个，所以共有 $A_4^4 + 3 \times 3 \times A_3^3 = 78$ (个)，故选 B.

6. 用六种不同的颜色给如图所示的六个区域涂色，要求相邻区域不同色，则不同的涂色方法共有()



A. 4 320 种 B. 2 880 种 C. 1 440 种 D. 720 种

考点 涂色问题 题点 涂色问题

答案 A 解析 第一个区域有 6 种不同的涂色方法，第二个区域有 5 种不同的涂色方法，第三个区域有 4 种不同的涂色方法，第四个区域有 3 种不同的涂色方法，第五个区域有 4 种不同的涂色方法，第六个区域有 3 种不同的涂色方法. 根据分步乘法计数原理知，共有 $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 4 \times 3 = 4\,320$ (种)涂色方法.

7. 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 ，现从中取出两种消炎药和一种退烧药同时使用进行疗效实验，但又知 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，则不同的实验方案共有()

A. 56 种 B. 28 种 C. 21 种 D. 14 种

考点 组合的应用 题点 有限制条件的组合问题

答案 D 解析 分 3 类：当取 a_1, a_2 时，再取退烧药有 C_4^1 种方案；取 a_3 时，取另一种消炎药的方法有 C_2^1 种，再取退烧药有 C_3^1 种，共有 $C_2^1 C_3^1$ 种方案；取 a_4, a_5 时，再取退烧药有 C_4^1 种方案. 故共有 $C_4^1 + C_2^1 C_3^1 + C_4^1 = 14$ (种)不同的实验方案.

8. 某班班会准备从甲、乙等 7 名学生中选派 4 名学生发言，要求甲、乙两人至少有一人参加，当甲、乙同时参加时，他们两人的发言不能相邻，那么不同发言顺序的排法种数为()

A. 360 B. 520 C. 600 D. 720

考点 排列的应用 题点 排列的简单应用

答案 C 解析 根据题意，可分两种情况讨论：①甲、乙两人中只有一人参加，有 $C_2^1 C_5^3 A_4^4 = 480$ (种)情况；②甲、乙两人都参加，有 $C_2^2 C_5^2 A_4^4 = 240$ (种)情况，其中甲、乙两人的发言相邻的情况有 $C_2^2 C_3^2 A_3^3 A_2^2 = 120$ (种). 故不同发言顺序的排法种数为 $480 + 240 - 120 = 600$.

二、填空题

9. 小明、小红等 4 位同学各自申请甲、乙两所大学的自主招生考试资格，则每所大学恰有两位同学申请，且小明、小红没有申请同一所大学的可能性有_____种.

考点 分类加法计数原理 题点 分类加法计数原理的应用

答案 4 解析 设小明、小红等 4 位同学分别为 A, B, C, D , 小明、小红没有申请同一所大学, 则组合为 (AC, BD) 与 (AD, BC) . 若 AC 选甲学校, 则 BD 选乙学校, 若 AC 选乙学校, 则 BD 选甲学校; 若 AD 选甲学校, 则 BC 选乙学校, 若 AD 选乙学校, 则 BC 选甲学校. 故共有 4 种方法.

10. 现安排甲、乙、丙、丁、戊 5 名同学参加某项服务活动, 每人从事翻译、导游、礼仪、司机四项工作之一, 每项工作至少有一人参加. 甲、乙不会开车但能从事其他三项工作, 丙、丁、戊都能胜任四项工作, 则不同安排方案的种数是_____.

考点 排列组合综合问题 **题点** 分组分配问题

答案 126 解析 按从事司机工作的人数进行分类:

①有 1 人从事司机工作: $C_3^1 C_4^3 A_3^3 = 108$ (种);

②有 2 人从事司机工作: $C_3^2 A_3^3 = 18$ (种).

$\therefore$ 不同安排方案的种数是 $108 + 18 = 126$.