

第 02 讲 排列、组合

目录

01 模拟基础练.....	2
题型一：排列数与组合数的推导、化简和计算.....	2
题型二：直接法.....	2
题型三：间接法.....	3
题型四：捆绑法.....	4
题型五：插空法.....	4
题型六：定序问题（先选后排）.....	5
题型七：列举法.....	6
题型八：多面手问题.....	6
题型九：错位排列.....	6
题型十：涂色问题.....	7
题型十一：分组问题.....	7
题型十二：分配问题.....	8
题型十三：隔板法.....	9
题型十四：数字排列.....	9
题型十五：几何问题.....	9
题型十六：分解法模型与最短路径问题.....	10
题型十七：排队问题.....	11
题型十八：构造法模型和递推模型.....	11
题型十九：环排问题.....	12
02 重难创新练.....	12
03 真题实战练.....	15

01

// 模拟基础练 //

题型一：排列数与组合数的推导、化简和计算

1. 已知 $3A_8^x = 4A_9^{x-1}$, 则 x 等于 ()
- A. 6 B. 13 C. 6 或 13 D. 12
2. 已知 $A_{2n}^3 = 100A_n^2 (n \in \mathbb{N}^+, n \geq 2)$, 则 $n =$ ()
- A. 11 B. 12 C. 13 D. 14
3. 下列等式不正确的是 ()
- A. $C_n^m = \frac{m+1}{n+1} C_{n+1}^m$ B. $A_{n+1}^{m+1} - A_n^m = n^2 A_{n-1}^{m-1}$
- C. $A_n^m = nA_{n-1}^{m-1}$ D. $nC_n^k = (k+1)C_n^{k+1} + kC_n^k$

题型二：直接法

4. 沈阳二中 24 届篮球赛正如火如荼地进行中, 全年级共 20 个班, 每四个班一组, 如 1—4 班为一组, 5—8 班为二组……进行单循环小组赛(没有并列), 胜出的 5 个班级和从余下队伍中选出的数据最优秀的 1 个班级共 6 支球队按抽签的方式进行淘汰赛, 最后胜出的三个班级再进行单循环赛, 按积分的高低(假设没有并列)决出最终的冠亚季军, 请问此次篮球赛学校共举办了多少场比赛? ()
- A. 51 B. 42 C. 39 D. 36
5. 在含有 3 件次品的 50 件产品中, 任取 2 件, 则恰好取到 1 件次品的不同方法数共有 ()
- A. $C_3^1 C_{47}^1$ B. $C_3^2 C_{47}^0$ C. $C_3^1 C_{49}^1$ D. $C_3^1 C_{47}^1 + C_3^2 C_{47}^0$
6. (2024·贵州贵阳·校联考模拟预测) 2022 年 9 月 3 日贵阳市新冠疫情暴发以来, 某住宿制中学为做好疫情防控工作, 组织 6 名教师组成志愿者小组, 分配到高中三个年级教学楼楼门口配合医生给学生做核酸. 由于高三年级学生人数较多, 要求高三教学楼志愿者人数均不少于另外两栋教学楼志愿者人数, 若每栋教学楼门至少分配 1 名志愿者, 每名志愿者只能在 1 个楼门进行服务, 则不同的分配方法种数为 ()
- A. 240 B. 150 C. 690 D. 180
7. (多选题)

2022 年在全世界范围内，气温升高是十分显著的，世界气象组织预测 2022 年到 2026 年间，有 93% 的概率平均气温会超过 2016 年，达到历史上最高气温纪录。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

8. (多选题) 新高考按照“3+1+2”的模式设置，其中“3”为全国统考科目语文、数学、外语，所有考生必考；“1”为首选科目，考生须在物理、历史两科中选择一科；“2”为再选科目，考生可结合自身特长兴趣在化学、生物、政治、地理四科中选择两科。下列说法正确的是（ ）

- A. 若任意选科，选法总数为 $C_2^1 C_4^2$
- B. 若化学必选，选法总数为 $C_2^1 C_3^1$
- C. 若政治和地理至多选一门，选法总数为 $C_2^1 C_2^1 C_2^1 + C_2^1$
- D. 若物理必选，化学、生物至少选一门，选法总数为 $C_2^1 C_2^1 + C_2^1$

题型三：间接法

9. 中国古代中的“礼、乐、射、御、书、数”合称“六艺”。“礼”主要指德育；“乐”主要指美育；“射”和“御”就是体育和劳动；“书”指各种历史文化知识；“数”指数学。某校国学社团开展“六艺”讲座活动，每周安排一次讲座，共讲六次。讲座次序要求“射”不在第一次，“数”和“乐”两次不相邻，则“六艺”讲座不同的次序共有（ ）

- A. 408 种
- B. 240 种
- C. 1092 种
- D. 120 种

10. 中国古代中的“礼、乐、射、御、书、数”，合称“六艺”。“礼”主要指德育；“乐”主要指美育；“射”和“御”就是体育和劳动；“书”指各种历史文化知识；“数”指数学。某校国学社团开展“六艺”讲座活动，每次讲一艺。讲座次序要求“数”不在第一次也不在第六次，“礼”和“乐”不相邻，则“六艺”讲座不同的次序共有（ ）

- A. 480 种
- B. 336 种
- C. 144 种
- D. 96 种

11. 红五月，某校团委决定举办庆祝中国共产党成立 100 周年“百年荣光，伟大梦想”联欢会，经过初赛，共有 6 个节目进入决赛，其中 2 个歌舞类节目，2 个小品类节目，1 个朗诵类节目，1 个戏曲类节目。演出时要求同类节目不能相邻，则演出顺序的排法总数是（ ）

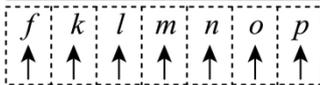
- A. 96
- B. 326
- C. 336
- D. 360

12. 2022 年 6 月 17 日，我国第三艘航母“福建舰”正式下水。现要给“福建舰”进行航母编队配置科学试验，要求 2 艘攻击型核潜艇一前一后，3 艘驱逐舰和 3 艘护卫舰分列左右，每侧 3 艘，同侧不能都是同种舰艇，则舰艇分配方案的方法数为（ ）

- A. 72
- B. 324
- C. 648
- D. 1296

题型四：捆绑法

13. A, B, C, D, E, F 六人站成一排, 如果 B, C 必须相邻, 那么排法种数为 ()
- A. 240 B. 120 C. 96 D. 60
14. (2024·高三·广东·开学考试) 从 2023 年伊始, 各地旅游业爆火, 少林寺是河南省旅游胜地. 某大学一个寝室 6 位同学 A, B, C, D, E, F 慕名而来, 游览结束后, 在门前站一排合影留念, 要求 A, B 相邻, C 在 D 的左边, 则不同的站法共有 ()
- A. 480 种 B. 240 种 C. 120 种 D. 60 种
15. 某平台设有“人物”“视听学习”等多个栏目. 假设在这些栏目中, 某时段“人物”更新了 2 篇文章, “视听学习”更新了 4 个视频. 一位学习者准备从更新的这 6 项内容中随机选取 3 个视频和 2 篇文章进行学习, 则这 2 篇文章学习顺序相邻的学法有 ()
- A. 192 种 B. 168 种 C. 72 种 D. 144 种
16. 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 3 辆车停放在 7 个并排的停车位上, 要求 4 个空位必须相邻, 箭头表示车头朝向, 则不同的泊车方案有 () 种.



- A. 16 B. 18 C. 24 D. 32
17. (2024·江西九江·三模) 考古发现在金字塔内有一组神秘的数字“142857”, 我们把它和自然数 1 到 6 依次相乘, 得 $142857 \times 1 = 142857, 142857 \times 2 = 285714, 142857 \times 3 = 428571, 142857 \times 4 = 571428,$
 $142857 \times 5 = 714285, 142857 \times 6 = 857142,$ 结果是同样的数字, 只是调换了位置. 若将这组神秘数字“142857”进行重新排序, 其中偶数均相邻的排法种数为 ()

- A. 24 B. 36 C. 72 D. 144

题型五：插空法

18. (2024·内蒙古包头·三模) 一个小型联欢会要安排 1 个诗词朗诵类节目, 2 个独唱类节目, 2 个歌舞类节目, 则同类节目不相邻的安排方式共有 ()
- A. 44 种 B. 48 种 C. 72 种 D. 80 种

19. 一场文艺汇演中共有 2 个小品节目、2 个歌唱类节目和 3 个舞蹈类节目，若要求 2 个小品类节目演出顺序不相邻且不在第一个表演，则不同的演出顺序共有 ()

- A. 480 种 B. 1200 种 C. 2400 种 D. 5040 种

20. 某班毕业晚会有唱歌、跳舞、小品、杂技、相声五个节目制成一个节目单.其中小品、相声不相邻且相声、跳舞相邻，这样的节目单有 () 种

- A. 36 B. 40 C. 32 D. 42

21. (2024·江西新余·二模) 两个大人和 4 个小孩站成一排合影，若两个大人之间至少有 1 个小孩，则不同的站法有 () 种.

- A. 240 B. 360 C. 420 D. 480

题型六：定序问题（先选后排）

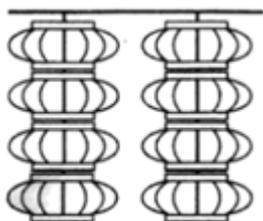
22. 某次数学获奖的 6 名高矮互不相同的同学站成两排照相，后排每个人都高于站在他前面的同学，则共有多少种站法 ()

- A. 36 B. 90 C. 360 D. 720

23. 由高矮不同的 3 名女生和 4 名男生站成一排，要求女生按从高到低的顺序排列，则不同的排列方法有 ()

- A. 720 B. 840 C. 1120 D. 1440

24. 元宵节灯展后，悬挂有 8 盏不同的花灯需要取下，如图所示，每次取 1 盏，则不同的取法共有 () .

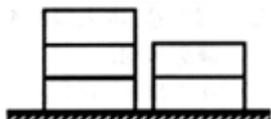


- A. 32 种 B. 70 种 C. 90 种 D. 280 种

25. 贴春联、挂红灯笼是我国春节的传统习俗.现准备在大门的两侧各挂四盏一样的红灯笼，从上往下挂，可以一侧挂好后再挂另一侧，也可以两侧交叉着挂，则挂红灯笼的不同方法数为 ()

- A. 8 B. 1680 C. 140 D. 70

26. 如图所示，某货场有两堆集装箱，一堆 2 个，一堆 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，则在装运的过程中不同取法的种数是



- A. 6 B. 10 C. 12 D. 24

题型七：列举法

27. 定义：“各位数字之和为7的四位数叫幸运数”，比如“1006，2023”，则所有“幸运数”的个数为（ ）
A. 20 B. 56 C. 84 D. 120
28. 设 $x_1, x_2, x_3 \in \{-1, 0, 1, 2\}$ ，那么满足 $0 \leq x_1^3 + x_2^2 + x_3^2 \leq 8$ 的所有有序数组 (x_1, x_2, x_3) 的组数为（ ）
A. 45 B. 46 C. 47 D. 48
29. 将一个三位数的三个数字顺序颠倒，将所得到的数与原数相加，若和中没有一个数字是偶数，则称这个数为“奇和数”。那么，所有的三位数中，奇和数有（ ）个。
A. 100 B. 120 C. 160 D. 200

题型八：多面手问题

30. 在11名工人中,有5人只当钳工, 4人只当车工,另外2人既会钳工又会车工, 现从11人中选出4人当钳工, 4人当车工,则共有（ ）种不同的选法。
A. 120 B. 125 C. 180 D. 185
31. 某公园有 P, Q, R 三只小船, P 船最多可乘 3 人, Q 船最多可乘 2 人, R 船只能乘 1 人, 现有 3 个大人和 2 个小孩打算同时分乘若干只小船, 规定有小孩的船必须有大人, 共有不同的乘船方法为
A. 36 种 B. 33 种 C. 27 种 D. 21 种
32. 有 6 名学生, 其中有 3 名会唱歌, 2 名会跳舞, 1 名既会唱歌又会跳舞, 现从中选出 2 名会唱歌的, 1 名会跳舞的, 去参加文艺演出, 求所有不同的选法种数为
A. 18 B. 15 C. 16 D. 25
33. 我校去年 11 月份, 高二年级有 9 人参加了赴日本交流访问团, 其中 3 人只会唱歌, 2 人只会跳舞, 其余 4 人既能唱歌又能跳舞. 现要从中选 6 人上台表演, 3 人唱歌, 3 人跳舞, 有_____种不同的选法

题型九：错位排列

34. 若 5 个人各写一张卡片（每张卡片的形状、大小均相同），现将这 5 张卡片放入一个不透明的箱子里，并搅拌均匀，再让这 5 人在箱子里各摸一张，恰有 1 人摸到自己写的卡片的方法数有（ ）
A. 20 B. 90 C. 15 D. 45
35. 5 个人站成一列，重新站队时各人都不站在原来的位置上，共有种不同的站法（ ）
A. 42 B. 44 C. 46 D. 48

36. 若 5 个人按原来站的位置重新站成一排, 恰有 1 个人站在自己原来的位置, 则不同的站法共有 ()

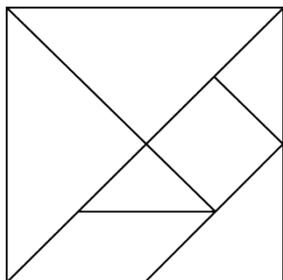
- A. 45 种 B. 40 种 C. 55 种 D. 60 种

37. 若 4 个人按原来站的位置重新站成一排, 恰有一个人站在自己原来的位置, 则共有 () 种不同的站法.

- A. 4 B. 8 C. 12 D. 24

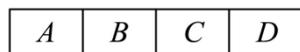
题型十：涂色问题

38. (2024·陕西宝鸡·一模) 七巧板是古代劳动人民智慧的结晶. 如图是某同学用木板制作的七巧板, 它包括 5 个等腰直角三角形、一个正方形和一个平行四边形. 若用四种颜色给各板块涂色, 要求正方形板块单独一色, 其余板块两块一种颜色, 而且有公共边的板块不同色, 则不同的涂色方案有 _____ 种.

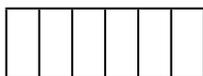


39. 用 4 种不同颜色给一个正四面体涂色, 每个面涂一种颜色, 4 个颜色都要用到, 共有 _____ 种涂色的方法.

40. (2024·高三·安徽合肥·期末) 如图所示的 A, B, C, D 按照下列要求涂色, 若恰好用 3 种不同颜色给 A, B, C, D 个区域涂色, 且相邻区域不同色, 共有 _____ 种不同的涂色方案?



41. 有三种不同颜色供选择, 给图中六个格子涂色, 相邻格子颜色不能相同, 共有 _____ 种不同的涂色方案.



题型十一：分组问题

42. 按下列要求分配 6 本不同的书, 各有多少种不同的分配方式?

- (1) 分成三份, 1 份 1 本, 1 份 2 本, 1 份 3 本;
- (2) 甲、乙、丙三人中, 一人得 1 本, 一人得 2 本, 一人得 3 本;
- (3) 平均分成三份, 每份 2 本;

- (4) 平均分配给甲、乙、丙三人,每人 2 本;
- (5) 分成三份,1 份 4 本,另外两份每份 1 本;
- (6) 甲、乙、丙三人中,一人得 4 本,另外两人每人得 1 本;
- (7) 甲得 1 本,乙得 1 本,丙得 4 本.

43. 将 4 个编号为 1、2、3、4 的不同小球全部放入 4 个编号为 1、2、3、4 的 4 个不同盒子中.求:

- (1) 每个盒至少一个球,有多少种不同的放法?
- (2) 恰好有一个空盒,有多少种不同的放法?
- (3) 每盒放一个球,并且恰好有一个球的编号与盒子的编号相同,有多少种不同的放法?
- (4) 把已知中 4 个不同的小球换成四个完全相同的小球(无编号),其余条件不变,恰有一个空盒,有多少种不同的放法?

44. 设有编号为 1、2、3、4、5 的 5 个球和编号为 1、2、3、4、5 的 5 个盒子,现将这 5 个球放入 5 个盒子内.

- (1) 只有 1 个盒子空着,共有多少种投放方法?
- (2) 没有 1 个盒子空着,但球的编号与盒子编号不全相同,有多少种投放方法?
- (3) 每个盒子内投放 1 球,并且至少有 2 个球的编号与盒子编号相同,有多少种投放方法?

题型十二：分配问题

45. (2024·安徽·一模) 树人学校开展学雷锋主题活动,某班级 5 名女生和 2 名男生,分配成两个小组去两地参加志愿者活动,每小组均要求既要有女生又要有男生,则不同的分配方案有 ()

- A. 20 种 B. 40 种 C. 60 种 D. 80 种

46. (2024·安徽安庆·三模) A 、 B 、 C 、 D 、 E

5 所学校将分别组织部分学生开展研学活动，现有甲、乙、丙三个研学基地供选择，每个学校只选择一个基地，且每个基地至少有 1 所学校去，则 A 校不去甲地，乙地仅有 2 所学校去的不同的选择种数共有（ ）

- A. 36 种 B. 42 种 C. 48 种 D. 60 种

47. 将 5 本不同的书分给 3 位同学，则每位同学至少有 1 本书的不同分配方式共有（ ）种.

- A. 25 B. 75 C. 150 D. 300

48. (2024·高三·山西·开学考试) 基础学科对于一个国家科技发展至关重要，是提高核心竞争力，保持战略领先的关键. 其中数学学科尤为重要. 某双一流大学为提高数学系学生的数学素养，特开设了“九章算术”，“古今数学思想”，“数学原理”，“世界数学通史”，“算术研究”五门选修课程，要求数学系每位同学每学年至多选三门，至少选一门，且已选过的课程不能再选，大一到大三三学年必须将五门选修课程选完，则每位同学的不同选修方式种数为（ ）.

- A. 150 种 B. 210 种 C. 240 种 D. 540 种

题型十三：隔板法

49. 现有 6 个三好学生名额，计划分到三个班级，则恰有两个班分到三好学生名额的概率为_____.

50. 以 N 表示把 r 件相同的物件分给 n ($n \leq r$) 个人的不同方法数，则 $N =$ _____.

51. 已知集合 $A = \{(x, y, z) \mid x + y + z = 99, x, y, z \in \mathbb{N}\}$ ，则 A 中的元素的个数为_____.

52. 各数位数字之和等于 6 (数字可以重复) 的四位数个数为_____ (请用数字作答).

题型十四：数字排列

53. (2024·上海·三模) 用 1~9 这九个数字组成的无重复数字的四位数中，各个数位上数字和为偶数的奇数共有_____个

54. (2024·陕西·模拟预测) 各位数字之积为 8 的三位数的个数为_____.

55. (2024·河北石家庄·二模) 各位数字之和为 4 的三位正整数的个数为_____.

题型十五：几何问题

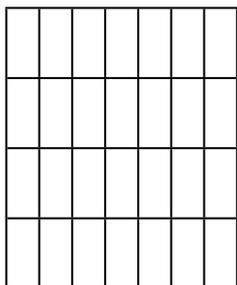
56. 若一个正方体绕着某直线 l 旋转不到一周后能与自身重合，那么这样的直线 l 的条数为（ ）

- A. 3 B. 4 C. 6 D. 13

57. 正方体的 8 个顶点中，选取 4 个共面的顶点，有_____种不同选法

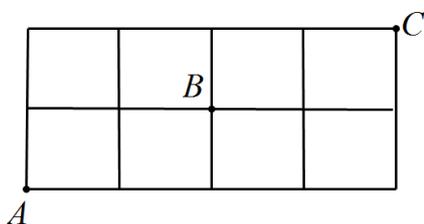
58. 以三棱柱的顶点为顶点共可组成_____个不同的三棱锥？

59. 在如图所示的 7×4 的方格纸上（每个小方格均为正方形），共有_____个矩形、_____个正方形.



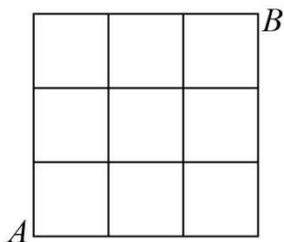
题型十六：分解法模型与最短路径问题

60. 某小区的道路网如图所示，则由 A 到 C 的最短路径中，经过 B 的走法有（ ）



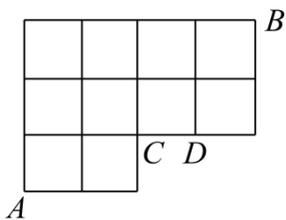
- A. 6种
- B. 8种
- C. 9种
- D. 10种

61. 如图为 3×3 的网格图，甲、乙两人均从 A 出发去 B 地，每次只能向上或向右走一格，并且乙到达任何一个位置（网格交点处）时向右走过的格数不少于向上走过的格数，记甲、乙两人所走路径的条数分别为 M 、 N ，则 $M - N$ 的值为（ ）



- A. 10
- B. 14
- C. 15
- D. 16

62. （多选题）在某城市中， A 、 B 两地之间有如图所示的道路网. 甲随机沿路网选择一条最短路径，从 A 地出发去往 B 地. 下列结论正确的有（ ）



- A. 不同的路径共有 31 条
 - B. 不同的路径共有 61 条
 - C. 若甲途经 C 地, 则不同的路径共有 18 条
 - D. 若甲途经 C 地, 且不经过 D 地, 则不同的路径共有 9 条
63. 5400 的正约数有_____个

题型十七：排队问题

64. 随着北京冬残奥会的开幕, 吉祥物“雪容融”火遍国内外, 现有 3 个完全相同的“雪容融”, 甲、乙、丙 3 位运动员要与这 3 个“雪容融”站成一排拍照留念, 则有且只有 2 个“雪容融”相邻的排队方法数为_____.
65. 某医院对 9 个人进行核酸检测, 为了防止排队密集, 将 9 人分成两组, 第一组 5 人, 排队等候, 由于甲、乙两人不熟悉流程, 故无论在哪一组, 排队都不在第一位, 则第一组的不同排法种数为_____. (用数字作答)
66. 甲、乙、丙三人相约一起去做核酸检测, 到达检测点后, 发现有 A, B 两支正在等待检测的队伍, 则甲、乙、丙三人不同的排队方案共有_____种.
67. (2024·四川广元·三模) 有 4 名男生、3 名女生排队照相, 7 个人排成一排. ①如果 4 名男生必须连排在一起, 那么有 720 种不同排法; ②如果 3 名女生按确定的某种顺序, 那么有 840 种不同的排法; ③如果女生不能站在两端, 那么有 1440 种不同排法; ④如果 3 名女生中任何两名不能排在一起, 那么有 1440 种不同排法; 则以上说法正确的有_____.
68. 有七名同学排队进行核酸检测, 其中小王站在正中间, 并且小李、小张两位同学要站在一起, 则不同的排队法有_____种.

题型十八：构造法模型和递推模型

69. (2024·浙江·模拟预测) 从 $1, 2, 3, \dots, 15$ 中选取三个不同的数组成三元数组 (x, y, z) , 且满足 $x - y \geq 5, y - z \geq 4$, 则这样的数组共有_____个. (用数字作答)
70. (2024·上海长宁·高三海市延安中学校考开学考试) 从集合 $\{1, 2, 3, \dots, 10\}$ 中选出 4 个数组成的子集, 使得这 4 个数中的任何两个数的和不等 于 11, 则这样的子集个数是_____.
71. 16 名社区志愿者组成 4 行 4 列的方阵, 现从中选出 2 人, 要求他们既不在同一行又不在同一列, 则不同的选法种数为_____.
72. n^2 个人排成一个 n 行, n 列的方阵, 现要从中选出 n 个代表, 要使得每一行, 每一列都有代表, 则有_____种不同的选法.

73. 某活动中, 有 42 人排成 6 行 7 列, 现从中选出 3 人进行礼仪表演, 要求这 3 人中的任意 2 人不同行也不同列, 则不同的选法种数为_____ (用数字作答).

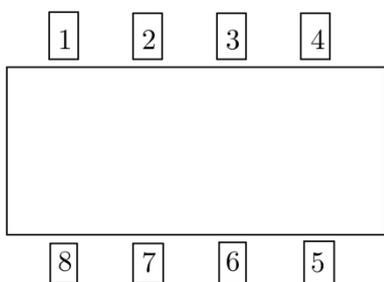
题型十九：环排问题

74. 8 人围桌而坐, 共有_____种坐法.

75. 5 个女孩与 6 个男孩围成一圈, 任意 2 个女孩中间至少站 1 个男孩, 则不同排法有_____种 (填数字).

76. 10 位男生 10 位女生. 男女相间隔围成一圈, 则其所有不同的排列数为_____

77. 4 个人围坐在如图所示的 8 张椅子中的 4 张椅子上聚餐, 其中甲、乙两人不能相对 (如 1 与 8 叫做相对) 而坐, 共有_____种不同的坐法(用数字作答)



02

// 重难创新练 //

1. 将 6 棵高度不同的景观树种植在道路两侧, 要求每一侧种植 3 棵, 且每一侧中间的景观树都要比两边的高, 则不同的种植方法共有 ()

- A. 20 种 B. 40 种 C. 80 种 D. 160 种

2. (2024·高三·重庆涪陵·开学考试) 甲、乙、丙、丁、戊共 5 名同学进行数学建模比赛, 决出了第 1 名到第 5 名的名次(无并列情况). 甲、乙、丙去询问成绩. 老师对甲说: “你不是最差的.” 对乙说: “很遗憾, 你和甲都没有得到冠军.” 对丙说: “你不是第 2 名.” 从这三个回答分析, 5 名同学可能的名次排列情况种数为 ()

- A. 44 B. 46 C. 48 D. 54

3. (2024·江西新余·模拟预测) 甲、乙等 5 人排成一行, 则甲不站在 5 人正中间位置且乙不站在最左端的不同的排列方式共有 () 种.

A. 48

B. 66

C. 72

D. 78

4. 下列命题不正确的是 ()
- A. 正十二边形的对角线的条数是 54;
- B. 身高各不相同的六位同学, 三位同学从左到右按照由高到矮的顺序站, 共有 120 种站法;
- C. 有 5 个元素的集合的子集共有 32 个;
- D. 6 名同学被邀请参加晚会 (至少一人参加), 其中甲和乙两位同学要么都去, 要么都不去, 共有 32 种去法.
5. (2024·高三·海南省直辖县级单位·开学考试) 小明将 1, 4, 0, 3, 2, 2 这六个数字的一种排列设为自己的六位数字的银行卡密码, 若两个 2 不相邻, 且 1 与 4 相邻, 则可以设置的密码种数为 ()
- A. 144 B. 72 C. 36 D. 24
6. (2024·四川德阳·模拟预测) 甲乙等 6 名数学竞赛国家集训队队员站成一排合影, 若甲乙两名同学中间恰有 1 人, 则不同的站法数为 ()
- A. 144 B. 192 C. 360 D. 480
7. (2024·高三·广东深圳·开学考试) 三名篮球运动员甲、乙、丙进行传球训练 (不能传给自己), 由丙开始传, 经过 5 次传递后, 球又被传回给丙, 则不同的传球方式共有 ()
- A. 6 种 B. 10 种 C. 11 种 D. 12 种
8. 北京时间 2023 年 10 月 26 日 19 时 34 分, 神舟十六号航天员乘组 (景海鹏, 杜海潮, 朱杨柱 3 人) 顺利打开“家门”, 欢迎远道而来的神舟十七号航天员乘组 (汤洪波, 唐胜杰, 江新林 3 人) 入驻“天宫”. 随后, 两个航天员乘组拍下“全家福”, 共同向全国人民报平安. 若这 6 名航天员站成一排合影留念, 唐胜杰与江新林相邻, 景海鹏不站最左边, 汤洪波不站最右边, 则不同的排法有 ()
- A. 144 种 B. 204 种 C. 156 种 D. 240 种
9. (多选题) 现安排甲、乙、丙、丁、戊这 5 名同学参加志愿者服务活动, 有翻译、导游、礼仪、司机四项工作可以安排, 且每人只安排一个工作, 则下列说法正确的是 ()
- A. 不同安排方案的种数为 5^4
- B. 若每项工作至少有 1 人参加, 则不同安排方案的种数为 $C_5^2 A_4^4$
- C. 若司机工作不安排, 其余三项工作至少有 1 人参加, 则不同安排方案的种数为 $(C_3^3 C_2^1 + C_3^2 C_3^2) A_3^3$
- D. 若每项工作至少有 1 人参加, 甲不能从事司机工作, 则不同安排方案的种数为 $C_4^1 C_4^2 A_3^3 + C_4^2 A_3^3$
10. (多选题) 定义“圆排列”: 从 n 个不同元素中选 m 个元素围成一个圆形, 称为圆排列, 所有圆排列的方法数计为 H_n^m . 圆排列是排列的一种, 区别于通常的“直线排列”, 既无“头”也无“尾”, 所以 $H_n^m = \frac{A_n^m}{m}$. 现有 2 个女生 4 个男生共 6 名同学围坐成一圈, 做击鼓传花的游戏, 则 ()
- A. 共有 H_6^6 种排法 B. 若两名女生相邻, 则有 $2H_5^5$ 种排法
- C. 若两名女生不相邻, 共有 $4H_4^4$ 种排法 D. 若男生甲位置固定, 则有 $5H_5^5$ 种排法
11. (多选题)

临沂动植物园举行花卉展览，某花卉种植园有 2 种兰花，2 种三角梅共 4 种精品花卉，其中“绿水晶”是培育的兰花新品种，4 种精品花卉将全部去 A 、 B 展馆参展，每种只能去一个展馆，每个展馆至少有 1 种花卉参展，下列选项正确的是（ ）

A. 若 A 展馆需要 3 种花卉，有 4 种安排方法

03 // 真题实战练 //

1. (2020 年山东省春季高考数学真题) 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. 17280

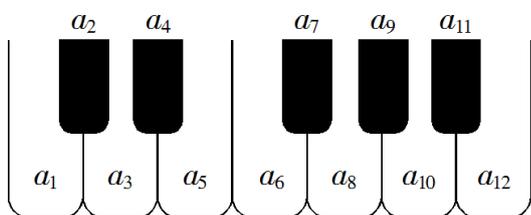
2. (2020 年新高考全国卷 II 数学试题(海南卷)) 要安排 3 名学生到 2 个乡村做志愿者，每名学生只能选择去一个村，每个村里至少有一名志愿者，则不同的安排方法共有（ ）

A. 2 种 B. 3 种 C. 6 种 D. 8 种

3. (2020 年新高考全国卷 I 数学试题(山东卷)) 6 名同学到甲、乙、丙三个场馆做志愿者，每名同学只去 1 个场馆，甲场馆安排 1 名，乙场馆安排 2 名，丙场馆安排 3 名，则不同的安排方法共有（ ）

A. 120 种 B. 90 种
C. 60 种 D. 30 种

4. (2020 年全国统一高考数学试卷(文科)(新课标 II)) 如图，将钢琴上的 12 个键依次记为 a_1, a_2, \dots, a_{12} . 设 $1 \leq i < j < k \leq 12$. 若 $k-j=3$ 且 $j-i=4$, 则称 a_i, a_j, a_k 为原位大三和弦; 若 $k-j=4$ 且 $j-i=3$, 则称 a_i, a_j, a_k 为原位小三和弦. 用这 12 个键可以构成的原位大三和弦与原位小三和弦的个数之和为（ ）



A. 5 B. 8 C. 10 D. 15

5. (2002 年普通高等学校招生考试数学试题(苏豫粤)) 从正方体的 6 个面中选取 3 个面，其中有 2 个面不相邻的选法共有（ ）.

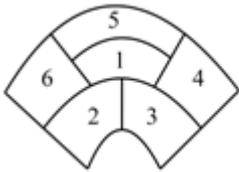
A. 20 种 B. 16 种 C. 12 种 D. 8 种

6. (2024 年新课标全国 II 卷数学真题) 在如图的 4×4 的方格表中选 4 个方格，要求每行和每列均恰有一个方格被选中，则共有_____种选法，在所有符合上述要求的选法中，选中方格中的 4 个数之和的最大值

是_____.

11	21	31	40
12	22	33	42
13	22	33	43
15	24	34	44

7. (2024 年上海秋季高考数学真题) 设集合 A 中的元素皆为无重复数字的三位正整数, 且元素中任意两个不同元素之积皆为偶数, 求集合中元素个数的最大值_____.
8. (2023 年新课标全国 I 卷数学真题) 某学校开设了 4 门体育类选修课和 4 门艺术类选修课, 学生需从这 8 门课中选修 2 门或 3 门课, 并且每类选修课至少选修 1 门, 则不同的选课方案共有_____种 (用数字作答).
9. (2020 年全国统一高考数学试卷 (理科) (新课标 II)) 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.
10. (2003 年普通高等学校招生考试数学试题 (辽宁卷)) 某城市在中心广场建造一个花圃, 花圃分为 6 个部分. 现要栽种 4 种不同颜色的花, 每部分栽种一种且相邻部分不能栽种同样颜色的花, 则不同的栽种方法有_____种. (用数字作答)



第 02 讲 排列、组合

目录

01 模拟基础练.....	2
题型一：排列数与组合数的推导、化简和计算.....	2
题型二：直接法.....	3
题型三：间接法.....	5
题型四：捆绑法.....	6
题型五：插空法.....	8
题型六：定序问题（先选后排）.....	9
题型七：列举法.....	10
题型八：多面手问题.....	12
题型九：错位排列.....	13
题型十：涂色问题.....	14
题型十一：分组问题.....	16
题型十二：分配问题.....	18
题型十三：隔板法.....	19
题型十四：数字排列.....	20
题型十五：几何问题.....	21
题型十六：分解法模型与最短路径问题.....	23
题型十七：排队问题.....	25
题型十八：构造法模型和递推模型.....	26
题型十九：环排问题.....	27
02 重难创新练.....	29
03 真题实战练.....	36

01

// 模拟基础练 //

题型一：排列数与组合数的推导、化简和计算

1. 已知 $3A_8^x = 4A_9^{x-1}$, 则 x 等于 ()

- A. 6 B. 13 C. 6 或 13 D. 12

【答案】C

【解析】由题意得 $3 \times \frac{8!}{(8-x)!} = 4 \times \frac{9!}{(10-x)!}$,

化简可得 $3 = 4 \times \frac{9}{(10-x)(9-x)}$, 解得 $x = 13$ 或 6 ,

因为 $\begin{cases} x \leq 8 \\ x-1 \leq 9 \end{cases}$, 所以 $x \leq 8$ 且 $x \in \mathbf{N}^*$, 故 $x = 6$.

2. 已知 $A_{2n}^3 = 100A_n^2$ ($n \in \mathbf{N}^+, n \geq 2$), 则 $n =$ ()

- A. 11 B. 12 C. 13 D. 14

【答案】C

【解析】因为 $A_{2n}^3 = 100A_n^2$ ($n \in \mathbf{N}^+, n \geq 2$),

则 $2n(2n-1)(2n-2) = 100n(n-1)$,

整理可得 $2n-1 = 25$,

解得 $n = 13$, 经检验, 满足题意.

3. 下列等式不正确的是 ()

A. $C_n^m = \frac{m+1}{n+1} C_{n+1}^m$

B. $A_{n+1}^{m+1} - A_n^m = n^2 A_{n-1}^{m-1}$

C. $A_n^m = n A_{n-1}^{m-1}$

D. $n C_n^k = (k+1) C_n^{k+1} + k C_n^k$

【答案】C

【解析】 $\frac{m+1}{n+1} C_{n+1}^m = \frac{m+1}{n+1} \cdot \frac{(n+1)!}{m!(n+1-m)!} = \frac{m+1}{n+1-m} \cdot \frac{n!}{m!(n-m)!} = \frac{m+1}{n+1-m} C_n^m$, 故 A 错误;

$$n \cdot A_{n-1}^{m-1} = n \cdot \frac{(n-1)!}{(n-m)!} = \frac{n!}{(n-m)!} = A_n^m, \text{ C 正确};$$

$$A_{n+1}^{m+1} - A_n^m = (n+1)A_n^m - A_n^m = nA_n^m = n^2 A_{n-1}^{m-1}, \text{ B 正确};$$

$$(k+1)C_n^{k+1} + kC_n^k = (k+1) \frac{n!}{(k+1)!(n-k-1)!} + kC_n^k = \frac{n!(n-k)}{k!(n-k)!} + kC_n^k = nC_n^k, \text{ D 正确}.$$

题型二：直接法

4. 沈阳二中 24 届篮球赛正如火如荼地进行中，全年级共 20 个班，每四个班一组，如 1—4 班为一组，5—8 班为二组……进行单循环小组赛（没有并列），胜出的 5 个班级和从余下队伍中选出的数据最优秀的 1 个班级共 6 支球队按抽签的方式进行淘汰赛，最后胜出的三个班级再进行单循环赛，按积分的高低（假设没有并列）决出最终的冠亚季军，请问此次篮球赛学校共举办了多少场比赛？（ ）

- A. 51 B. 42 C. 39 D. 36

【答案】B

【解析】先进行单循环赛，有 $5C_4^2=30$ 场，

胜出的 5 个班级和从余下队伍中选出的数据最优秀的 1 个班级共 6 支球队按抽签的方式进行淘汰赛，6 支球队打 3 场，决出最后胜出的三个班，

最后 3 个班再进行单循环赛，由 $C_3^2=3$ 场。

所以共打了 $30+3+3=36$ 场。

故选：D.

5. 在含有 3 件次品的 50 件产品中，任取 2 件，则恰好取到 1 件次品的不同方法数共有（ ）

- A. $C_3^1 C_{47}^1$ B. $C_3^2 C_{47}^0$ C. $C_3^1 C_{49}^1$ D. $C_3^1 C_{47}^1 + C_3^2 C_{47}^0$

【答案】C

【解析】在 50 件产品中含有 3 件次品，所以有 47 件不是次品，

任取 2 件，则恰好取到 1 件次品的不同方法数共有 $C_3^1 C_{47}^1$ 。

故选：A.

6. （2024·贵州贵阳·校联考模拟预测）2022 年 9 月 3 日贵阳市新冠疫情暴发以来，某住宿制中学为做好疫情防控工作，组织 6 名教师组成志愿者小组，分配到高中三个年级教学楼楼门口配合医生给学生做核酸.由于高三年级学生人数较多，要求高三教学楼志愿者人数均不少于另外两栋教学楼志愿者人数，若每栋教学楼门至少分配 1 名志愿者，每名志愿者只能在 1 个楼门进行服务，则不同的分配方法种数为（ ）

- A. 240 B. 150 C. 690 D. 180

【答案】C

【解析】第一种：当高三的志愿者有3人时，其他两个年级有1个年级1人，有1个年级2人，则有 $C_6^3 C_3^2 A_2^2 = 120$ 种；

第二种：当高三的志愿者有2人时，其他两个年级也分别有2人，则有 $C_6^2 C_4^2 C_2^2 = 90$ 种；

第三种：当高三的志愿者有4人时，其他两个年级分别有1人，则有 $C_6^4 A_2^2 = 30$ 种，

所以不同的分配方法有： $120 + 90 + 30 = 240$ 种，

7. (多选题) 2022年在全世界范围内，气温升高是十分显著的，世界气象组织预测2022年到2026年间，有93%的概率平均气温会超过2016年，达到历史上最高气温纪录。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

【答案】CD

【解析】选取的4名学生都是女生的不同选法共有 $C_5^4 = 5$ 种，故A正确；

恰有2名女生的不同选法共有 $C_5^2 C_5^2 = 100$ 种，故B错误；

至少有1名女生的不同选法共有 $C_{10}^4 - C_5^4 = 205$ 种，故C错误；

选取的4名学生中至多有2名男生的不同选法共有 $C_5^0 C_5^4 + C_5^1 C_5^3 + C_5^2 C_5^2 = 155$ 种，故D正确。

故选：AD.

8. (多选题) 新高考按照“3+1+2”的模式设置，其中“3”为全国统考科目语文、数学、外语，所有考生必考，“1”为首选科目，考生须在物理、历史两科中选择一科；“2”为再选科目，考生可结合自身特长兴趣在化学、生物、政治、地理四科中选择两科。下列说法正确的是()

- A. 若任意选科，选法总数为 $C_2^1 C_4^2$
- B. 若化学必选，选法总数为 $C_2^1 C_3^1$
- C. 若政治和地理至多选一门，选法总数为 $C_2^1 C_2^1 C_2^1 + C_2^1$
- D. 若物理必选，化学、生物至少选一门，选法总数为 $C_2^1 C_2^1 + C_2^1$

【答案】CBC

【解析】对选项A：若任意选科，选法总数为 $C_2^1 C_4^2$ ，正确；

对选项B：若化学必选，选法总数为 $C_2^1 C_3^1$ ，正确；

对选项C：若政治和地理至多选一门，选政治或地理有 $C_2^1 C_2^1 C_2^1$ 种方法，政治地理都不选有 $C_2^1 \times C_2^2$ 种方法，故共有选法总数为 $C_2^1 C_2^1 C_2^1 + C_2^1$ ，正确；

对选项D：若物理必选，化学、生物选一门有 $C_2^1 C_2^1$ 种，化学、生物都选有1种方法，故共有选法总数为 $C_2^1 C_2^1 + 1$

, D 错误.

故选: ABC

题型三: 间接法

9. 中国古代中的“礼、乐、射、御、书、数”合称“六艺”.“礼”主要指德育;“乐”主要指美育;“射”和“御”就是体育和劳动;“书”指各种历史文化知识;“数”指数学.某校国学社团开展“六艺”讲座活动,每周安排一次讲座,共讲六次.讲座次序要求“射”不在第一次,“数”和“乐”两次不相邻,则“六艺”讲座不同的次序共有()

- A. 408 种 B. 240 种 C. 1092 种 D. 120 种

【答案】C

【解析】每周安排一次,共讲六次的“六艺”讲座活动,“射”不在第一次的不同次序数为 $A_5^1 A_5^5$,

其中“射”不在第一次且“数”和“乐”两次相邻的不同次序数为 $A_4^1 A_4^4 A_2^2$,

于是得 $A_5^1 A_5^5 - A_4^1 A_4^4 A_2^2 = 5 \times 120 - 4 \times 24 \times 2 = 408$,

所以“六艺”讲座不同的次序共有 408 种.

故选: A

10. 中国古代中的“礼、乐、射、御、书、数”,合称“六艺”.“礼”主要指德育;“乐”主要指美育;“射”和“御”就是体育和劳动;“书”指各种历史文化知识;“数”指数学.某校国学社团开展“六艺”讲座活动,每次讲一艺.讲座次序要求“数”不在第一次也不在第六次,“礼”和“乐”不相邻,则“六艺”讲座不同的次序共有()

- A. 480 种 B. 336 种 C. 144 种 D. 96 种

【答案】A

【解析】依题意,“数”不在第一次也不在第六次的不同次序数有: $A_4^1 A_5^5$,

“数”不在第一次也不在第六次时,“礼”和“乐”相邻的不同次序数有: $A_3^1 A_4^4 A_2^2$,

所以所求“六艺”讲座不同的次序数共有: $A_4^1 A_5^5 - A_3^1 A_4^4 A_2^2 = 336$.

故选: B

11. 红五月,某校团委决定举办庆祝中国共产党成立 100 周年“百年荣光,伟大梦想”联欢会,经过初赛,共有 6 个节目进入决赛,其中 2 个歌舞类节目,2 个小品类节目,1 个朗诵类节目,1 个戏曲类节目.演出时要求同类节目不能相邻,则演出顺序的排法总数是()

- A. 96 B. 326 C. 336 D. 360

【答案】C

【解析】所有演出方案有 $A_6^6 = 720$ 种,

歌舞类相邻有 $A_2^2 A_5^5 = 240$ 种,

小品类相邻有 $A_2^2 A_5^5 = 240$ 种,

歌舞与小品均相邻有 $A_2^2 A_2^2 A_4^4 = 96$ 种，

所以总数有 $A_6^6 - (A_2^2 A_5^5 + A_2^2 A_5^5 - A_2^2 A_2^2 A_4^4) = 720 - 384 = 336$ 种。

12. 2022年6月17日，我国第三艘航母“福建舰”正式下水。现要给“福建舰”进行航母编队配置科学试验，要求2艘攻击型核潜艇一前一后，3艘驱逐舰和3艘护卫舰分列左右，每侧3艘，同侧不能都是同种舰艇，则舰艇分配方案的方法数为（ ）

- A. 72 B. 324 C. 648 D. 1296

【答案】B

【解析】由题意，2艘攻击型核潜艇一前一后，分配方案有 $A_2^2 = 2$ 种，

3艘驱逐舰和3艘护卫舰分列左右，任意分配有 $A_6^6 = 720$ 种，

同侧的是同种舰艇的分配方案有 $2A_3^3 A_3^3 = 72$ 种，

故符合题意要求的舰艇分配方案的方法数为 $A_2^2(A_6^6 - 2A_3^3 A_3^3) = 2(720 - 72) = 1296$ ，

故选：D

题型四：捆绑法

13. A, B, C, D, E, F 六人站成一排，如果 B, C 必须相邻，那么排法种数为（ ）

- A. 240 B. 120 C. 96 D. 60

【答案】C

【解析】将 B, C 捆绑在一起，然后进行全排列，

故共有 $A_5^5 \times A_2^2 = 240$ 种排法。

故选：A

14. (2024·高三·广东·开学考试) 从2023年伊始，各地旅游业爆火，少林寺是河南省旅游胜地。某大学一个寝室6位同学 A, B, C, D, E, F 慕名而来，游览结束后，在门前站一排合影留念，要求 A, B 相邻， C 在 D 的左边，则不同的站法共有（ ）

- A. 480 种 B. 240 种 C. 120 种 D. 60 种

【答案】C

【解析】 A, B 站在一起有 A_2^2 种，

将 A, B 看成一个整体与 C, D, E, F 进行全排列，共有 $A_2^2 A_5^5$ 种，

同时要求 C 在 D 的左边，共有 $\frac{A_2^2 A_5^5}{A_2^2} = 120$ 种。

故选：C。

15. 某平台设有“人物”“视听学习”等多个栏目. 假设在这些栏目中, 某时段“人物”更新了2篇文章, “视听学习”更新了4个视频. 一位学习者准备从更新的这6项内容中随机选取3个视频和2篇文章进行学习, 则这2篇文章学习顺序相邻的学法有 ()

- A. 192种 B. 168种 C. 72种 D. 144种

【答案】C

【解析】根据题意, 分两步进行分析:

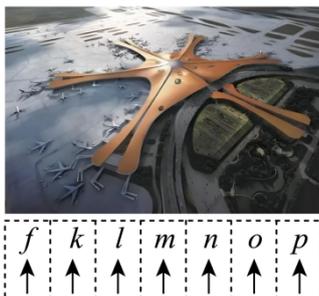
第一步, 先从4个视频中选3个, 有 C_4^3 种方法; 2篇文章全选, 有 C_2^2 种方法;

第二步, 2篇文章要相邻, 则可以先“捆绑”看成一个元素, 内部排列, 有 A_2^2 种方法;

第三步, 将“捆绑”元素与3个视频进行全排列, 有 A_4^4 种方法.

故满足题意的学法有 $C_4^3 C_2^2 A_2^2 A_4^4 = 192$ 种.

16. 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3辆车停放在7个并排的泊车位上, 要求4个空位必须相邻, 箭头表示车头朝向, 则不同的泊车方案有 () 种.



- A. 16 B. 18 C. 24 D. 32

【答案】C

【解析】从7个车位里选择4个相邻的车位, 共有4种方式,

停放的3个车辆, 有 $A_3^3 = 6$ 种方式,

则不同的泊车方案有 $4 \times 6 = 24$ 种.

17. (2024·江西九江·三模) 考古发现在金字塔内有一组神秘的数字“142857”, 我们把它和自然数1到6依次相乘, 得 $142857 \times 1 = 142857$, $142857 \times 2 = 285714$, $142857 \times 3 = 428571$, $142857 \times 4 = 571428$, $142857 \times 5 = 714285$, $142857 \times 6 = 857142$, 结果是同样的数字, 只是调换了位置. 若将这组神秘数字“142857”进行重新排序, 其中偶数均相邻的排法种数为 ()

- A. 24 B. 36 C. 72 D. 144

【答案】B

【解析】第一步: 将三个偶数看成一个整体, 与三个奇数进行全排列共 A_4^4 种排法;

第二步：将三个偶数进行全排列共 A_3^3 ；

根据分步乘法计数原理可得：将这组神秘数字“142857”进行重新排序，其中偶数均相邻的排法种数为 $A_4^4 A_3^3 = 144$ 。

故选：D。

题型五：插空法

18. (2024·内蒙古包头·三模) 一个小型联欢会要安排 1 个诗词朗诵类节目，2 个独唱类节目，2 个歌舞类节目，则同类节目不相邻的安排方式共有 ()

- A. 44 种 B. 48 种 C. 72 种 D. 80 种

【答案】A

【解析】依题意五个节目全排列有 $A_5^5 = 120$ 种排法；

若独唱类节目相邻，则有 $A_2^2 A_4^4 = 48$ 种排法；

若歌舞类节目相邻，则有 $A_2^2 A_4^4 = 48$ 种排法；

若独唱类节目相邻且歌舞类节目也相邻，则有 $A_2^2 A_2^2 A_3^3 = 24$ 种排法；

综上可得同类节目不相邻的安排方式共有 $120 - 48 - 48 + 24 = 48$ 种。

故选：B

19. 一场文艺汇演中共有 2 个小品节目、2 个歌唱类节目和 3 个舞蹈类节目，若要求 2 个小品类节目演出顺序不相邻且不在第一个表演，则不同的演出顺序共有 ()

- A. 480 种 B. 1200 种 C. 2400 种 D. 5040 种

【答案】C

【解析】先排 2 个歌唱类节目和 3 个舞蹈类节目，共有 $A_5^5 = 120$ 种不同的演出顺序；

再排 2 个小品节目，共有 $A_3^2 = 20$ 种不同的演出顺序。

根据分步乘法计数原理可知，共有 $120 \times 20 = 2400$ 种不同的演出顺序。

20. 某班毕业晚会有唱歌、跳舞、小品、杂技、相声五个节目制成一个节目单。其中小品、相声不相邻且相声、跳舞相邻，这样的节目单有 () 种

- A. 36 B. 40 C. 32 D. 42

【答案】C

【解析】将相声，跳舞看成一个整体，与唱歌，杂技全排列共有 $A_2^2 \cdot A_3^3 = 12$ 种情况，

3 个节目有 4 个空，除去相声旁边的那个空，还剩 3 个空，小品选其一，有 $C_3^1 = 3$ 种，

所以共有 $12 \times 3 = 36$ 种排法。

故选：A

21. (2024·江西新余·二模) 两个大人和 4 个小孩站成一排合影, 若两个大人之间至少有 1 个小孩, 则不同的站法有 () 种.

- A. 240 B. 360 C. 420 D. 480

【答案】B

【解析】若两个大人之间至少有 1 个小孩, 即两个大人不相邻,

故共有 $A_4^4 A_5^2 = 24 \times 20 = 480$ 种.

故选：D.

题型六：定序问题（先选后排）

22. 某次数学获奖的 6 名高矮互不相同的同学站成两排照相, 后排每个人都高于站在他前面的同学, 则共有多少种站法 ()

- A. 36 B. 90 C. 360 D. 720

【答案】A

【解析】6 个高矮互不相同的人站成两排,

后排每个人都高于站在他前面的同学的站法数为 $\frac{C_6^2 C_4^2 C_2^2}{A_3^3} \cdot A_3^3 = 90$,

故选：B

23. 由高矮不同的 3 名女生和 4 名男生站成一排, 要求女生按从高到低的顺序排列, 则不同的排列方法有 ()

- A. 720 B. 840 C. 1120 D. 1440

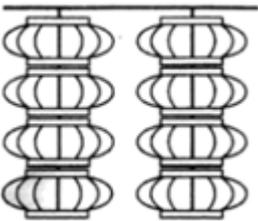
【答案】A

【解析】由于女生按从高到低的顺序排列, 故只需将 4 名男生从 7 个位置中选取 4 个位置排好,

即有 $A_7^4 = 7 \times 6 \times 5 \times 4 = 840$ 种排列方法,

故选：B.

24. 元宵节灯展后, 悬挂有 8 盏不同的花灯需要取下, 如图所示, 每次取 1 盏, 则不同的取法共有 () .



- A. 32 种 B. 70 种 C. 90 种 D. 280 种

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/308047141130007007>