

5.2 排列问题分层练习

基础练

一、单选题

1. 若 $A_n^2 = 12$ ，则 $n = ()$
- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
2. 为配合垃圾分类在学校的全面展开，某学校举办了一次垃圾分类知识比赛活动。高一、高二、高三年级分别有1名、2名、3名同学获一等奖。若将上述获一等奖的6名同学排成一排合影，要求同年级同学排在一起，则不同的排法共有 ()
- A. 18种 B. 36种 C. 72种 D. 144种
3. 2023年4月26日南通支云足球队将在主场迎战河南队，组委会安排甲、乙等5人到球场的四个区域参加志愿服务，要求每个区域都有人服务，且每位志愿者只能服务一个区域，则甲、乙两人被安排到同一区域的方法种数为 ()
- A. 18 B. 24 C. 60 D. 120
4. 用数字1, 2, 3, 4, 5组成的无重复数字的三位数的个数为 ()
- A. 120 B. 86 C. 72 D. 60
5. 甲、乙、丙、丁、戊五人排成一排，甲和乙不相邻，排法种数为 ()
- A. 12 B. 36 C. 48 D. 72
6. 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
7. 某校为庆祝中国共产党成立100周年举办“学党史颂党恩”主题演讲比赛，来自于高三年级的两名同学和高一、二年级各1名同学进入决赛，则来自于高三年级的两名同学不相邻出场的概率为 ()
- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{3}{4}$
8. 如图，某手链由10颗较小的珠子(每颗珠子相同)和11颗较大的珠子(每颗珠子均不相同)串成。若10颗小珠子必须相邻，大珠子的位置任意，则该手链不同的串法有 ()





- A. A_{11}^{11} 种 B. $\frac{A_{11}^{11}}{2}$ 种 C. A_{12}^{12} 种 D. $\frac{A_{12}^{12}}{2}$ 种

二、多选题

9. (多选题) 下列等式中成立的是 ()

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

10. A, B, C, D, E 五个人并排站在一起, 下列说法正确的是 ()

- A. 若 A, B 不相邻, 有 72 种排法 B. 若 A, B 不相邻, 有 48 种排法
C. 若 A, B 相邻, 有 48 种排法 D. 若 A, B 相邻, 有 24 种排法

三、填空题

11. 从 1, 2, 3, 4 这四个数字中任取两个不同的数, 则可以组成不同的两位数的个数为_____.

12. 现有 4 个医疗小组和 4 个需要援助的国家, 若每个医疗小组只去一个国家, 且 4 个医疗小组去的国家各不相同, 则不同的分配方法共有_____种.

四、解答题

13. 判断下列问题是否为排列问题:

- (1)北京、上海、天津三个民航站之间的直达航线的飞机票的价格(假设来回的票价相同);
(2)选 2 个小组分别去植树和种菜;
(3)选 2 个小组去种菜;
(4)选 10 人组成一个学习小组;
(5)选 3 人分别担任班长、学习委员、生活委员;
(6)某班 40 名学生在假期相互打电话.



14. (1) 有 5 个不同的科研小课题, 从中选 3 个由高二 (6) 班的 3 个学习兴趣小组进行研究, 每组一个课题, 共有多少种不同的安排方法?

(2) 12 名选手参加校园歌手大奖比赛, 比赛设一等奖、二等奖、三等奖各一名, 每人最多获得一种奖项, 共有多少种不同的获奖情况?

提升练

1. A, B, C, D, E, F 六人站成一排, 满足 A, B 相邻, C, D 不相邻的不同站法的种数为 ()

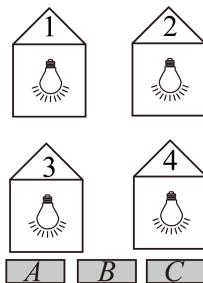
- A. 48 B. 96 C. 144 D. 288

2. A, B, C, D, E 五名学生按任意次序站成一排, 则 A 和 B 站两端的概率为 ()

- A. $\frac{1}{20}$ B. $\frac{1}{10}$ C. $\frac{1}{5}$ D. $\frac{2}{5}$

3. 贵州省首届“美丽乡村”篮球联赛总决赛在黔东南苗族侗族自治州台江县台盘村开赛.该联赛由台盘村“六月六”吃新节篮球赛发展演变而来, 被网友称为“村 BA”.村 BA 给全国人民展现的不仅是贵州人热爱生活的精神, 更展现了如今欣欣向荣的贵州山水人文, 同时给贵州的旅游带来巨大的收益.2023 年 8 月 20 日晚上村 BA 西南大区赛总决赛落下帷幕, 为庆祝比赛顺利结束, 主办方设置一场扣篮表演, 分别由重庆、贵州、四川、云南代表队每队各选出 2 名球员参加扣篮表演, 贵州队作为东道主, 扣篮表演必须在第一位及最后一位, 那么一共有 () 种表演顺序.A. A_8^8 B. $C_8^2 A_6^6$ C. $A_2^2 A_6^6$ D. $A_8^2 A_6^6$

4. 如图, A, B, C 三个开关控制着 1, 2, 3, 4 号四盏灯, 其中开关 A 控制着 2, 3, 4 号灯, 开关 B 控制着 1, 3, 4 号灯, 开关 C 控制着 1, 2, 4 号灯.开始时, 四盏灯都亮着.现先后按动 A, B, C 这三个开关中的两个不同的开关, 则其中 1 号灯或 2 号灯亮的概率为 ()



- A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{2}{3}$

5. (多选) 5 人并排站成一行, 如果甲、乙两个人不相邻, 那么不同的排法种数可以是 ()

- A. $A_3^3 A_4^2$ B. $A_5^5 - 2A_4^4$ C. 84 D. $\frac{1}{2} A_5^5$

6. (多选) 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 两人站在一起有 48 种方法
- B. 若 A 、 B 不相邻共有 12 种方法
- C. 若 A 在 B 左边有 60 种排法
- D. 若 A 不站在最左边, B 不站最右边, 有 72 种方法
7. 已知 m , n , p 均为正整数, 则满足 $m!+n!=5^p$ 的一组解为 $(m, n, p) = \underline{\hspace{2cm}}$
8. 为全面推进乡村振兴, 永州市举办了“村晚兴乡村”活动, 晚会有《走, 去永州》《扬鞭催马运粮忙》《数幸福》《乡村振兴唱起来》四个节目, 若要对这四个节目进行排序, 要求《数幸福》与《乡村振兴唱起来》相邻, 则不同的排列种数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (用数字作答).
9. 3 名男生和 4 名女生按下列条件排成一排, 分别有多少种不同的排法?
- (1) 男生排在一起, 女生排在一起;
- (2) 男、女生间隔排列;
- (3) 男生互不相邻.
10. 喜羊羊家族的四位成员与灰太狼、红太狼进行谈判, 通过谈判他们握手言和, 准备一起照合影像 (排成一排) .
- (1) 要求喜羊羊家族的四位成员必须相邻, 有多少种排法?
- (2) 要求灰太狼、红太狼不相邻, 有多少种排法?



拓展练

- 1.“缤纷艺术节”是西大附中的一个特色，学生们可以尽情地发挥自己的才能，某班的五个节目（甲、乙、丙、丁、戊）进入了初试环节，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，则一共有（ ）种不同的出场顺序.
- A. 72 B. 78 C. 96 D. 120
2. 在学校元旦文艺晚会上，有三对教师夫妇参加表演节目，要求每人只能参加一个单项表演节目.按节目组节目编排要求，男教师的节目不能相邻，且夫妻教师的节目也不能相邻，则该6名教师表演的节目的不同编排顺序共有（ ）种.
- A. 12 种 B. 24 种 C. 36 种 D. 48 种
3. 4名男生、3名女生站成一排，分别求满足下列条件的站法种数.
- (1)男生和女生均相邻；
(2)男生均相邻；
(3)女生均不相邻；
(4)男生与男生、女生与女生均不相邻；
(5)至少有两个女生相邻.
4. 将0, 1, 2, 3, 4这五个数字组成无重复数字的五位数，则：
- (1)可以组成多少个偶数？
(2)可以组成多少个比13123大的数？



5.2 排列问题分层练习

基础练

一、单选题

1. 若 $A_n^2 = 12$ ，则 $n = ()$
- A. 2 B. 3
C. 4 D. 5

【答案】C

【分析】本题考查了排列数计算公式，带入公式计算可得.

【详解】由排列数计算公式可得 $A_n^2 = n(n-1) = 12$ ，
解得 $n = 4$ 或 $n = -3$.

由于 $n \geq 2$ 且 $n \in \mathbb{N}^*$ ，故 $n = 4$.

故选：C.

2. 为配合垃圾分类在学校的全面展开，某学校举办了一次垃圾分类知识比赛活动.高一、高二、高三年级分别有1名、2名、3名同学获一等奖.若将上述获一等奖的6名同学排成一排合影，要求同年级同学排在一起，则不同的排法共有 ()

- A. 18种 B. 36种 C. 72种 D. 144种

【答案】C

【分析】根据相邻问题捆绑法即可由全排列求解.

【详解】由题意可得 $A_1^1 A_2^2 A_3^3 = 72$ ，
故选：C

3. 2023年4月26日南通支云足球队将在主场迎战河南队，组委会安排甲、乙等5人到球场的四个区域参加志愿服务，要求每个区域都有人服务，且每位志愿者只能服务一个区域，则甲、乙两人被安排到同一区域的方法种数为 ()

- A. 18 B. 24 C. 60 D. 120

【答案】B

【分析】利用捆绑法求解即可.



【详解】将甲乙捆绑在一起与其他一起进行全排列，共有 $A_4^4 = 24$ 种排法，

所以将甲、乙两人被安排到同一区域的方法种数为 24 种.

故选：B.

4. 用数字 1, 2, 3, 4, 5 组成的无重复数字的三位数的个数为（ ）

- A. 120 B. 86 C. 72 D. 60

【答案】D

【分析】根据排列数计算出正确答案.

【详解】依题意，组成的无重复数字的三位数的个数为 $A_5^3 = 60$.

故选：D

5. 甲、乙、丙、丁、戊五人排成一排，甲和乙不相邻，排法种数为（ ）

- A. 12 B. 36 C. 48 D. 72

【答案】D

【分析】甲和乙不相邻，先排丙、丁、戊三人，再将甲乙插空即可.

【详解】先排丙、丁、戊三人，共有 $A_3^3 = 6$ 种排法，

甲和乙不相邻，再将甲、乙插空，

共有 $A_4^2 = 12$ 种排法，故排法种数为 $6 \times 12 = 72$.

故选：D

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

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

【答案】C

【分析】直接根据排列数的性质化简求解即可.

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

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.

故选：C.

7. 某校为庆祝中国共产党成立 100 周年举办“学党史颂党恩”主题演讲比赛，来自于高三年级的两名同学和



高一、二年级各 1 名同学进入决赛，则来自于高三年级的两名同学不相邻出场的概率为（ ）

- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{2}{3}$ D. $\frac{3}{4}$

【答案】B

【分析】直接利用古典概型概率公式求解即可.

【详解】四名同学全排列共有 $A_4^4 = 24$ 种方法,

来自于高三年级的两名同学不相邻共有 $A_2^2 A_3^2 = 12$ 种方法,

所以来自于高三年级的两名同学不相邻出场的概率 $P = \frac{12}{24} = \frac{1}{2}$,

故选：B.

8. 如图,某手链由 10 颗较小的珠子(每颗珠子相同)和 11 颗较大的珠子(每颗珠子均不相同)串成,若 10 颗小珠子必须相邻,大珠子的位置任意,则该手链不同的串法有（ ）



- A. A_{11}^{11} 种 B. $\frac{A_{11}^{11}}{2}$ 种 C. A_{12}^{12} 种 D. $\frac{A_{12}^{12}}{2}$ 种

【答案】B

【分析】相邻问题利用捆绑法解决即可.

【详解】将 10 颗小珠子看成一个整体,不同的串法有 $\frac{A_{11}^{11}}{2}$ 种.

故选:B.

二、多选题

9. (多选题) 下列等式中成立的是（ ）

- | | |
|-----------------------------|---|
| 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. $\frac{n}{n-m}A_{n-1}^m = A_n^m$ |

【答案】ACD

【分析】利用排列数公式,逐项计算判断作答.

【详解】对于 A, $A_n^3 = (n - 2)(n - 1)n = (n - 2)A_n^2$, A 正确;



对于 B, $\frac{1}{n} A_{n+1}^n = \frac{(n+1)!}{n}$, $A_{n+1}^{n-1} = \frac{(n+1)!}{2}$, 当 $n > 2$ 时, $\frac{1}{n} A_{n+1}^n \neq A_{n+1}^{n-1}$, B 错误;

对于 C, $n A_{n-1}^{n-2} = n \cdot (n-1)! = n! = A_n^n$, C 正确;

对于 D, $\frac{n}{n-m} A_{n-1}^m = \frac{n}{n-m} \cdot \frac{(n-1)!}{(n-m-1)!} = \frac{n!}{(n-m)!} = A_n^m$, D 正确.

故选: ACD

10. A, B, C, D, E 五个人并排站在一起, 下列说法正确的是 ()

- A. 若 A, B 不相邻, 有 72 种排法
- B. 若 A, B 不相邻, 有 48 种排法
- C. 若 A, B 相邻, 有 48 种排法
- D. 若 A, B 相邻, 有 24 种排法

【答案】AC

【分析】求得 A, B 不相邻时的排法总数判断选项 AB; 求得 A, B 相邻时的排法总数判断选项 CD.

【详解】A, B, C, D, E 五个人并排站在一起, 若 A, B 不相邻,

则先让 C, D, E 自由排列, 再让 A, B 去插空即可,

则方法总数为 $A_3^3 A_4^2 = 72$ (种). 则选项 A 判断正确; 选项 B 判断错误;

A, B, C, D, E 五个人并排站在一起, 若 A, B 相邻,

则将 A, B “捆绑”在一起, 视为一个整体, 与 C, D, E 自由排列即可,

则方法总数为 $A_2^2 A_4^4 = 48$ (种). 则选项 C 判断正确; 选项 D 判断错误.

故选: AC

三、填空题

11. 从 1, 2, 3, 4 这四个数字中任取两个不同的数, 则可以组成不同的两位数的个数为_____.

【答案】12

【分析】根据排列的含义, 以及排列数的计算, 即得答案.

【详解】从 1, 2, 3, 4 这四个数字中任取两个不同的数,

可以组成不同的两位数的个数为 $A_4^2 = 4 \times 3 = 12$,

故答案为: 12

12. 现有 4 个医疗小组和 4 个需要援助的国家, 若每个医疗小组只去一个国家, 且 4 个医疗小组去的国家各不相同, 则不同的分配方法共有_____种.

【答案】24

【分析】将 4 个医疗小组全排列即可.



【详解】依题意将 4 个医疗小组全排列即可，即不同的分配方法共有 $A_4^4 = 24$ 种.

故答案为： 24

四、解答题

13. 判断下列问题是否为排列问题：

- (1)北京、上海、天津三个民航站之间的直达航线的飞机票的价格(假设来回的票价相同);
- (2)选 2 个小组分别去植树和种菜;
- (3)选 2 个小组去种菜;
- (4)选 10 人组成一个学习小组;
- (5)选 3 个人分别担任班长、学习委员、生活委员;
- (6)某班 40 名学生在假期相互打电话.

【答案】(1)不是

(2)是

(3)不是

(4)不是

(5)是

(6)是

【分析】根据排列定义分别判断即可.

【详解】(1)票价只有三种，虽然机票是不同的，但票价是一样的，不存在顺序问题，所以不是排列问题.

(2)植树和种菜是不同的，存在顺序问题，属于排列问题.

(3)不存在顺序问题，不属于排列问题.

(4)不存在顺序问题，不属于排列问题.

(5)每个人的职务不同，例如甲当班长或当学习委员是不同的，存在顺序问题，属于排列问题.

(6)A 给 B 打电话与 B 给 A 打电话是不同的，所以存在着顺序问题，属于排列问题.

所以在上述各题中(2)(5)(6)是排列问题，(1)(3)(4)不是排列问题.

14. (1) 有 5 个不同的科研小课题，从中选 3 个由高二 (6) 班的 3 个学习兴趣小组进行研究，每组一个课题，共有多少种不同的安排方法？

(2) 12 名选手参加校园歌手大奖比赛，比赛设一等奖、二等奖、三等奖各一名，每人最多获得一种奖项，



原创精品资源学科网独家享有版权，侵权必究！

共有多少种不同的获奖情况？

【答案】(1) 60；(2) 1320

【分析】(1) 5个元素中选出3个的排列；

(2) 12个元素中选出3个的排列。

【详解】(1) 从5个不同的科研小课题中选出3个，由3个学习兴趣小组进行研究，对于从5个不同元素中取出3个元素的一个排列。

因此不同的安排方法有 $A_5^3 = 5 \times 4 \times 3 = 60$ (种)。

(2) 从12名选手中选出3名获奖并安排奖次，共有 $A_{12}^3 = 12 \times 11 \times 10 = 1320$ (种)不同的获奖情况。

提升练

1. A, B, C, D, E, F 六人站成一排，满足 A, B 相邻， C, D 不相邻的不同站法的种数为 ()

- A. 48 B. 96 C. 144 D. 288

【答案】C

【分析】根据相邻捆绑法和不相邻问题插空法即可由排列数计算求解。

【详解】由于 A, B 相邻，所以先将 A, B 看作一个整体捆绑起来与 E, F 进行全排列，

然后将 C, D 插入到已排好队的两两之间以及首尾的空隙中即可，

故共有 $A_3^3 A_2^2 A_4^2 = 144$ ，

故选：C

2. A, B, C, D, E 五名学生按任意次序站成一排，则 A 和 B 站两端的概率为 ()

- A. $\frac{1}{20}$ B. $\frac{1}{10}$ C. $\frac{1}{5}$ D. $\frac{2}{5}$

【答案】B

【分析】首先 A 和 B 排两端，再将其余三人全排列，共有 $A_2^2 A_3^3$ 种情况，将五名学生按任意次序站成一排，共有 A_5^5 种情况，再利用古典概型公式求解即可。

【详解】首先将 A 和 B 排两端，共有 A_2^2 种情况，

再将其余三人全排列，共有 A_3^3 种情况，

所以共有 $A_2^2 A_3^3 = 2 \times 3 \times 2 = 12$ 种情况。



因为五名学生按任意次序站成一排，共有 $A_5^5 = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ 种情况，

故 A 和 B 站两端的概率为 $\frac{12}{120} = \frac{1}{10}$.

故选：B

3. 贵州省首届“美丽乡村”篮球联赛总决赛在黔东南苗族侗族自治州台江县台盘村开赛.该联赛由台盘村“六月六”吃新节篮球赛发展演变而来，被网友称为“村 BA”.村 BA 给全国人民展现的不仅是贵州人热爱生活的精神，更展现了如今欣欣向荣的贵州山水人文，同时给贵州的旅游带来巨大的收益.2023 年 8 月 20 日晚上村 BA 西南大区赛总决赛落下帷幕，为庆祝比赛顺利结束，主办方设置一场扣篮表演，分别由重庆、贵州、四川、云南代表队每队各选出 2 名球员参加扣篮表演，贵州队作为东道主，扣篮表演必须在第一位及最后一位，那么一共有（ ）种表演顺序.

- A. A_8^8 B. $C_8^2 A_6^6$ C. $A_2^2 A_6^6$ D. $A_8^2 A_6^6$

【答案】C

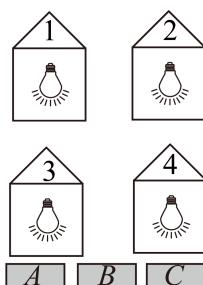
【分析】先确定贵州两名球员的顺序，再确定其余 6 人的表演顺序即可.

【详解】由题意易知，一共有 8 个人需要排列.先确定贵州两名球员的顺序为 A_2^2 ，在确定其余 6 人顺序为

A_6^6 ，由分步乘法原理可得一共有 $A_2^2 A_6^6$ 种顺序.

故选：C.

4. 如图，A, B, C 三个开关控制着 1, 2, 3, 4 号四盏灯，其中开关 A 控制着 2, 3, 4 号灯，开关 B 控制着 1, 3, 4 号灯，开关 C 控制着 1, 2, 4 号灯.开始时，四盏灯都亮着.现先后按动 A, B, C 这三个开关中的两个不同的开关，则其中 1 号灯或 2 号灯亮的概率为（ ）



- A. $\frac{1}{6}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{2}{3}$

【答案】D

【分析】根据题意利用列举法求解古典概型的概率.

【详解】先后按动 A, B, C 中的两个不同的开关，有 $A_3^2 = 6$ 种方法，



原创精品资源学科网独家享有版权，侵权必究！

若要 1 号灯亮，则按第一个开关时，1 号灯灭，按第二个开关时，1 号灯亮，

此时对应的方法有 2 种： (B, C) , (C, B) ；

若要 2 号灯亮，同理可得有以下 2 种方法： (A, C) , (C, A) ；

可知：要 1 号灯或 2 号灯亮有 $2 + 2 = 4$ 种方法，

故所求的概率为 $P = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$.

故选：D.

5. (多选) 5 人并排站成一行，如果甲、乙两个人不相邻，那么不同的排法种数可以是 ()

- A. $A_3^3 A_4^2$ B. $A_5^5 - 2A_4^4$ C. 84 D. $\frac{1}{2} A_5^5$

【答案】AB

【分析】利用不相邻问题插空法，或用全排列减去甲乙相邻的排法。

【详解】先除去甲、乙两人，将剩下的 3 人全排，共 $A_3^3 = 3 \times 2 \times 1 = 6$ 种不同的排法，

再将甲、乙两人从产生的 4 个空中选 2 个插入共 $A_4^2 = 12$ 种不同的排法，

所以 5 人并排站成一行，如果甲、乙两个人不相邻，不同的排法种数是 $A_3^3 A_4^2 = 6 \times 12 = 72$ ；

5 人并排站成一行有 $A_5^5 = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ 种不同的排法，

若甲、乙两个人相邻，利用捆绑法，有 $2A_4^4 = 2 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 48$ 种不同的排法，

所以 5 人并排站成一行，如果甲、乙两个人不相邻，那么不同的排法种数是 $A_5^5 - 2A_4^4 = 72$ 。

故选：AB.

6 (多选) 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 两人站在一起有 48 种方法
B. 若 A、B 不相邻共有 12 种方法
C. 若 A 在 B 左边有 60 种排法
D. 若 A 不站在最左边，B 不站最右边，有 72 种方法

【答案】AC

【分析】对于 A：利用捆绑法，结合排列数运算求解；对于 B：利用间接法，在总体中排除 A、B 两人站在一起的情况；对于 C：根据对称性分析求解；对于 D：利用间接法，结合组合数运算求解。

【详解】对于选项 A：若 A、B 两人站在一起，则有 $A_2^2 A_4^4 = 48$ 种方法，故 A 正确；



对于选项 B: A、B、C、D、E 五个人并排站在一起，则有 $A_5^5 = 120$ 种方法，

所以 A、B 不相邻共有 $120 - 48 = 72$ 种方法，故 B 错误；

对于选项 C：根据对称可知 A 在 B 左边有 $\frac{120}{2} = 60$ 种排法，故 C 正确；

对于选项 D: A 站在最左边，则有 $A_4^4 = 24$ 种方法，

B 站最右边，则有 $A_4^4 = 24$ 种方法，

A 站在最左边，B 站最右边，则有 $A_3^3 = 6$ 种方法，

所以 A 不站在最左边，B 不站最右边，有 $120 - 24 - 24 + 6 = 78$ 种方法，故 D 错误.

故选：AC

7. 已知 m, n, p 均为正整数，则满足 $m! + n! = 5^p$ 的一组解为 $(m, n, p) = \underline{\hspace{2cm}}$

【答案】 $(1, 4, 2)$ 或 $(4, 1, 2)$ (写一个即可)

【分析】根据阶乘的性质，用列举法进行求解即可.

【详解】因为不小于 5 的自然数的阶乘的尾数为 0， 5^p 尾数为 5，

所以 $m, n \leq 4$ ，而 $1! = 1, 2! = 2, 3! = 6, 4! = 24$ ，

所以可得 $(m, n, p) = (1, 4, 2)$ 或 $(4, 1, 2)$.

故答案为： $(1, 4, 2)$

8. 为全面推进乡村振兴，永州市举办了“村晚兴乡村”活动，晚会有《走，去永州》《扬鞭催马运粮忙》《数幸福》《乡村振兴唱起来》四个节目，若要对这四个节目进行排序，要求《数幸福》与《乡村振兴唱起来》相邻，则不同的排列种数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (用数字作答).

【答案】12

【分析】利用捆绑求得正确答案.

【详解】由于《数幸福》与《乡村振兴唱起来》相邻，所以两者“捆绑”，

则不同的排列种数为 $A_2^2 A_3^3 = 12$ 种.

故答案为：12

9. 3 名男生和 4 名女生按下列条件排成一排，分别有多少种不同的排法？

(1) 男生排在一起，女生排在一起；

(2) 男、女生间隔排列；



(3)男生互不相邻.

【答案】(1)288

(2)144

(3)1440

【分析】(1) 利用捆绑法进行求解；

(2) 先安排男生，再将女生进行插空；

(3) 先安排女生，再将男生进行插空.

【详解】(1) 将男生和女生分别进行捆绑，则分别有 A_3^3 和 A_4^4 种方案，

再将男生组和女生组进行全排列，故共有 $A_3^3 A_4^4 A_2^2 = 6 \times 24 \times 2 = 288$ 种方案；

(2) 先将男生进行排列，有 A_3^3 种方案，再将女生进行插空，刚好有 A_4^4 种方案，

故男、女生成间隔排列，共有 $A_3^3 A_4^4 = 6 \times 24 = 144$ 种方案；

(3) 先将女生进行排列，有 A_4^4 种方案，再将男生进行插空，有 A_5^3 种选择，

故男生互不相邻，共有 $A_4^4 A_5^3 = 24 \times 60 = 1440$ 种方案.

10. 喜羊羊家族的四位成员与灰太狼、红太狼进行谈判，通过谈判他们握手言和，准备一起照合影像（排成一排）.

(1)要求喜羊羊家族的四位成员必须相邻，有多少种排法？

(2)要求灰太狼、红太狼不相邻，有多少种排法？

【答案】(1)144

(2)480

【分析】(1) 利用捆绑法进行求解即可；

(2) 利用插空法进行求解即可.

【详解】(1) 因为喜羊羊家族的四位成员必须相邻，

所以可以把它们捆绑一起，然后与灰太狼、红太狼全排列，

所以一共有 $A_4^4 \times A_3^3 = 144$ 种排法.

(2) 喜羊羊家族的四位成员一共形成 5 个空，灰太狼、红太狼进行插空，



所以一共有 $A_4^4 \times A_5^2 = 480$

拓展练

1.“缤纷艺术节”是西大附中的一个特色，学生们可以尽情地发挥自己的才能，某班的五个节目（甲、乙、丙、丁、戊）进入了初试环节，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，则一共有（ ）种不同的出场顺序。

- A. 72 B. 78 C. 96 D. 120

【答案】B

【分析】讨论甲在第三出场、不在第一、三出场，结合排列和计数原理求解即可。

【详解】当甲在第三出场时，乙、丙、丁、戊全排列，共有 $A_4^4 = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ 种；

当甲不在第一、三出场时，共有 $3 \times 3 \times A_3^3 = 54$ 种；

故共有 $54 + 24 = 78$ 种不同的出场顺序。

故选：B

2. 在学校元旦文艺晚会上，有三对教师夫妇参加表演节目，要求每人只能参加一个单项表演节目。按节目组节目编排要求，男教师的节目不能相邻，且夫妻教师的节目也不能相邻，则该 6 名教师表演的节目的不同编排顺序共有（ ）种。

- A. 12 种 B. 24 种 C. 36 种 D. 48 种

【答案】B

【分析】对男教师的位置分 4 类，计算出各类的安排种数，求解即可。

【详解】把 6 个节目按照先后出场顺序依次记为编号 1, 2, 3, 4, 5, 6，

则 3 名男教师只有 $(1, 3, 5), (1, 3, 6), (1, 4, 6), (2, 4, 6)$ 共 4 种位置安排，

由于夫妻教师的节目又不能相邻，可得以上 4 种安排的每种安排里，3 名女教师的安排均是 1 种，

故该 6 名教师的节目不同的编排顺序共有 $4A_3^3 = 24$ 。

故选：B。

3. 4 名男生、3 名女生站成一排，分别求满足下列条件的站法种数。

- (1) 男生和女生均相邻；
(2) 男生均相邻；
(3) 女生均不相邻；



- (4)男生与男生、女生与女生均不相邻；
(5)至少有两个女生相邻.

【答案】(1)288

- (2)576
(3)1440
(4)144
(5)3600

【分析】(1) 利用相邻问题捆绑法，即可求出结果；

(2) 利用相邻问题捆绑法，再把男生当成一人，与女生全排即可求出结果；

(3) 先排男生有 A_4^4 种，再利用不相邻问题插空法即可求出结果；

(4) 先排男生有 A_4^4 种，再把女生插入 3 个空格处即可求出结果；

(5) 分两类：一类 3 个女生全相邻，二类是恰有 2 个女生相邻，分别求出两类的站法种数，再利用分类计算原理即可求出结果.

【详解】(1) 因为男生和女生均相邻，将男生和女生分别看成一个整体，再进行全排，所以共有站法种数为 $A_4^4 A_3^3 A_2^2 = 288$ 种；

(2) 因为男生均相邻，将男生看成一个整体，再和其余女生进行全排，所以共有站法种数为 $A_4^4 A_4^4 = 576$ 种；

(3) 因为女生均不相邻，先将男生任意排列，再将女生插空，所以共有站法种数为 $A_4^4 A_5^3 = 1440$ 种；

(4) 因为男生与男生、女生与女生均不相邻，将男女生相间排列，所以共有站法种数为 $A_4^4 A_3^3 = 144$ 种；

(5) 当 3 个女生全相邻，共有站法种数为 $A_5^5 A_3^3 = 720$ 种，

恰有 2 个女生相邻，共有站法种数为 $C_3^2 A_4^4 A_5^2 A_2^2 = 2880$ 种，

所以至少有两个女生相邻，共有站法种数为 $720 + 2880 = 3600$ 种.

4. 将 0, 1, 2, 3, 4 这五个数字组成无重复数字的五位数，则：

- (1)可以组成多少个偶数？
(2)可以组成多少个比 13123 大的数？

【答案】(1)60；

- (2)82.



【分析】(1) 按个位数字是 0 和不是 0 分类，结合排列应用问题求解作答.

(2) 根据给定条件，按最高位数字是 1 和比 1 大分类，再利用排列应用问题求解作答.

【详解】(1) 当个位数字为 0 时，可以组成 $A_4^4 = 24$ 个偶数；

当个位数字不为 0 时，可以组成 $A_2^1 A_3^1 A_3^3 = 36$ 个偶数；

所以可以组成 $24 + 36 = 60$ 个偶数.

(2) 所组成的比 13123 大的五位数，可以分为以下 2 类：

第一类：形如 2□□□□, 3□□□□, 4□□□□，共有 $3A_4^4 = 72$ 个，

第二类：形如 13□□□, 14□□□，共有 $2A_2^2 + A_3^3 = 10$ 个，

所以可以组成 $72 + 10 = 82$ 个比 13123 大的数.

