第6讲 组合



**组合定义**：一般地，从n个不同元素中取出m个（m≤n）元素组成一组不计较组内各元素的次序，叫做从n个不同元素中取出m个元素的一个组合.

由组合的定义可以看出，两个组合是否相同，只与这两个组合中的元素有关，而与取到这些元素的先后顺序无关.只有当两个组合中的元素不完全相同时，它们才是不同的组合.

从n个不同元素中取出m个元素（m≤n）的所有组合的个数，叫做从n个不同元素中取出m个不同元素的**组合数**.记作.

一般地，求从n个不同元素中取出m个元素排成一列的排列数可以分两步求得：

第一步：从n个不同元素中取出m个元素组成一组，共有种方法；

第二步：将每一个组合中的m个元素进行全排列，共有种排法.

故由乘法原理得到：＝·，因此这就是**组合数公式.**

一般地，组合数有下面的重要性质：＝（m≤n）

规定＝1，＝1.



教学重点: 掌握组合应用题

教学难点：正确利用加法原理、乘法原理，计算出所要求的组合钟数



1． 某客轮航行于天津、青岛、大连三个城市之间.那么，船票共有几种价格（往返票价相同）？

**分析**：这个问题实际上可以这样分两步完成：第一步是从三个城市中选两个城市，是一个组合问题，由组合数公式，有取法.第二步是将取出的两个城市进行排列，由全排列公式，有种排法，所以，由乘法原理得到.故有：＝（3×2）÷2＝3种价格.

**答案**：3种。

2. 计算：

**解析：**组合计算

**解**：　 



3 计算：①； ②；

**解析：**组合计算

**解**：　 =1540

4 从分别写有1、3、5、7、9的五张卡片中任取两张，作成一道两个一位数的乘法题，问：

①有多少个不同的乘积？

②有多少个不同的乘法算式？

**分析** ①中，要考虑有多少个不同乘积.由于只要从5张卡片中取两张，就可以得到一个乘积，所以，有多少个乘积只与所取的卡片有关，而与卡片取出的顺序无关，所以这是一个组合问题.②中，要考虑有多少个不同的乘法算式，它不仅与两张卡片上的数字有关，而且与取到两张卡片的顺序有关，所以这是一个排列问题.

**解**：①由组合数公式，共有个不同的乘积.

②由排列数公式，共有＝ 5×4＝20种不同的乘法算式.

5 在一个圆周上有10个点，以这些点为端点或顶点，可以画出多少不同的①直线段，②三角形，③四边形？

**分析** 由于10个点全在圆周上，所以这10个点没有三点共线，故只要在10个点中取2个点，就可以画出一条线段；在10个点中取3个点，就可以画出一个三角形；在10个点中取4个点，就可以画出一个四边形，三个问题都是组合问题.

**解**：由组合数公式.

①

②

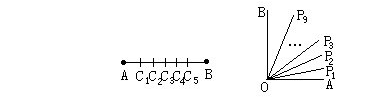
③



6 如下图，问：

①下左图中，共有多少条线段？

②下右图中，共有多少个角？



**分析** ①中，在线段AB上共有7个点（包括端点A、B）.注意到，只要在这七个点中选出两个点，就有一条以这两个点为端点的线段，所以，这是一个组合问题，而C27表示从7个点中取两个不同点的所有取法，每种取法可以确定一条线段，所以共有C27条线段.

②中，从O点出发的射线一共有11条，它们是OA， OP1，OP2，OP3，…，OP9，OB.注意到每两条射线可以形成一个角，所以，只要看从11条射线中取两条射线有多少种取法，就有多少个角.显然，是组合问题，共有C211种不同的取法，所以，可组成C211个角.

**解**：①由组合数公式知，共有条不同的线段；

②由组合数公式知，共有



**A**

1.计算：

①； ②；

**答案：**①455； ②1998000；

2.从分别写有1、2、3、4、5、6、7、8的八张卡片中任取两张作成一道两个一位数的加法题.问：

①有多少种不同的和？

②有多少个不同的加法算式？

**答案**：① 28； ②56.

3.某班毕业生中有10名同学相见了，他们互相都握了一次手，问这次聚会大家一共握了多少次手？

**答案**： 45.

4.在圆周上有12个点.

①过每两个点可以画一条直线，一共可以画出多少条直线？

②过每三个点可以画一个三角形，一共可以画出多少个三角形？

**答案**：① 66； ②220.

5.5本不同的书，全部分给4个学生，每个学生至少一本，不同的分法种数为多少种？

**答案**：240种

**B**

1. 计算： 

**答案**：4948； 230

2．有4名学生报名参加数学、物理、化学竞赛，每人限报一科，有多少种不同的报名方法？

**答案**：****

3. 有4名学生参加争夺数学、物理、化学竞赛冠军，有多少种不同的结果？

**答案**：****

**4.** 1名老师和4名获奖同学排成一排照相留念，若老师不站两端则有不同的排法有多少种？

**答案**：共有72种。.

5. 有七名学生站成一排，某甲不排在首位也不排在末位的排法有多少种？

**答案**:3600

**C**

1. 7名志愿者中安排6人在周六、周日两天参加社区公益活动。若每天安排3人，则不同的安排方案共有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_种（用数字作答）。

**解析**：，



**答案**：140

2.将4名大学生分配到3个乡镇去当村官，每个乡镇至少一名，则不同的分配方案有 种（用数字作答）．

**答案**36

3． 某校举行排球单循环赛，有12个队参加.问：共需要进行多少场比赛？

**答案**： 由组合数公式知，共需进行场比赛.

4． 某班要在42名同学中选出3名同学去参加夏令营，问共有多少种选法？如果在42人中选3人站成一排，有多少种站法？

**答案**： 68880

5、由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数？

（2）能组成多少个无重复数字的四位偶数？

（3）能组成多少个无重复数字且被25个整除的四位数？

（4）组成无重复数字的四位数中比4032大的数有多少个？

**答案**：（1）300(2)156 (3)21 (4)112



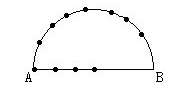
1由数字0、1、2、3可以组成多少个没有重复数字的偶数？

**答案**：27个

2. 国家举行足球赛，共15个队参加.比赛时，先分成两个组，第一组8个队，第二组7个队.各组都进行单循环赛（即每个队要同本组的其他各队比赛一场）.然后再由各组的前两名共4个队进行单循环赛，决出冠亚军.问：①共需比赛多少场？②如果实行主客场制（即A、B两个队比赛时，既要在A队所在的城市比赛一场，也要在B队所在的城市比赛一场），共需比赛多少场？

**答案**：110场

3 在一个半圆周上共有12个点，如右图，以这些点为顶点，可以画出多少个



①三角形？

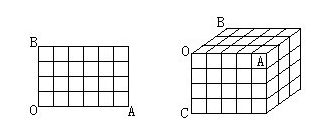
②四边形？

**答案**：①210个　②420个

4. 如下图，问

①下左图中，有多少个长方形（包括正方形）？

②下右图中，有多少个长方体（包括正方体）？



**答案**：①左图中共有210个长方形.

　②右图中共有900个长方体.

5．甲、乙、丙、丁4人各有一个作业本混放在一起，4人每人随便拿了一本，问：

①甲拿到自己作业本的拿法有多少种？

②恰有一人拿到自己作业本的拿法有多少种？

③至少有一人没有拿到自己作业本的拿法有多少种？

④谁也没有拿到自己作业本的拿法有多少种？

**解：** ①6 ②8 ③23 ④9



1．计算：； 

**答案**：224； 28.

2.由数字0、1、2、3、4可以组成多少个

①三位数？

②没有重复数字的三位数？

③没有重复数字的三位偶数？

④小于1000的自然数？

**答案**：①100； ②48； ③30； ④124.

3. 将3封不同的信投入4个不同的邮筒，则有多少种不同投法？

**答案：**

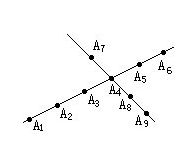
4. 从15名同学中选5人参加数学竞赛，求分别满足下列条件的选法各有多少种？

①某两人必须入选；

②某两人中至少有一人入选；

③某三人中恰入选一人；

④某三人不能同时都入选.

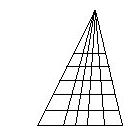


**答案**：① 286； ②1716； ③1485； ④2937.

5.如右图，两条相交直线上共有9个点，问：一共可以组成多少个不同的三角形？

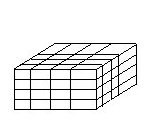
**答案**：60.

6.计算下左图中有多少个梯形？



**答案**：×＝225；

7.计算下右图中有多少个长方体？



**答案**××＝1500.

8.七个同学照相，分别求出在下列条件下有多少种站法？

①七个人排成一排；

②七个人排成一排，某两人必须有一人站在中间；

③七个人排成一排，某两人必须站在两头；

④七个人排成一排，某两人不能站在两头；

⑤七个人排成两排，前排三人，后排四人，某两人不在同一排.

**答案：**①5040；②1440；③240；④ 2400；⑤ 2880.