**第30讲 抽屉原理（二）**

**一、知识要点**

在抽屉原理的第（2）条原则中，抽屉中的元素个数随着元素总数的增加而增加，当元素总数达到抽屉数的若干倍后，可用抽屉数除元素总数，写成下面的等式：

元素总数=商×抽屉数+余数

如果余数不是0，则最小数=商+1；如果余数正好是0，则最小数=商。

**二、精讲精练**

**【例题1】**幼儿园里有120个小朋友，各种玩具有364件。把这些玩具分给小朋友，是否有人会得到4件或4件以上的玩具？

把120个小朋友看做是120个抽屉，把玩具件数看做是元素。则364=120×3+4，4＜120。根据抽屉原理的第（2）条规则：如果把m×x×k（x＞k≥1）个元素放到x个抽屉里，那么至少有一个抽屉里含有m+1个或更多个元素。可知至少有一个抽屉里有3+1=4个元素，即有人会得到4件或4件以上的玩具。

**练习1：**

1、一个幼儿园大班有40个小朋友，班里有各种玩具125件。把这些玩具分给小朋友，是否有人会得到4件或4件以上的玩具？

2、把16枝铅笔放入三个笔盒里，至少有一个笔盒里的笔不少于6枝。这是为什么？

3、把25个球最多放在几个盒子里，才能至少有一个盒子里有7个球？

**【例题2】**布袋里有4种不同颜色的球，每种都有10个。最少取出多少个球，才能保证其中一定有3个球的颜色一样？

把4种不同颜色看做4个抽屉，把布袋中的球看做元素。根据抽屉原理第（2）条，要使其中一个抽屉里至少有3个颜色一样的球，那么取出的球的个数应比抽屉个数的2倍多1。即2×4+1=9（个）球。列算式为（3—1）×4+1=9（个）

**练习2：**

1、布袋里有组都多的5种不同颜色的球。最少取出多少个球才能保证其中一定有3个颜色一样的球？

2、一个容器里放有10块红木块、10块白木块、10块蓝木块，它们的形状、大小都一样。当你被蒙上眼睛去容器中取出木块时，为确保取出的木块中至少有4块颜色相同，应至少取出多少块木块？

3、一副扑克牌共54张，其中1—13点各有4张，还有两张王的扑克牌。至少要取出几张牌，才能保证其中必有4张牌的点数相同？

**【例题3】**某班共有46名学生，他们都参加了课外兴趣小组。活动内容有数学、美术、书法和英语，每人可参加1个、2个、3个或4个兴趣小组。问班级中至少有几名学生参加的项目完全相同？

参加课外兴趣小组的学生共分四种情况，只参加一个组的有4种类型，只参加两个小组的有6个类型，只参加三个组的有4种类型，参加四个组的有1种类型。把4+6+4+1=15（种）类型看做15个抽屉，把46个学生放入这些抽屉，因为46=3×15+1，所以班级中至少有4名学生参加的项目完全相同。

**练习3：**

1、某班有37个学生，他们都订阅了《小主人报》、《少年文艺》、《小学生优秀作文》三种报刊中的一、二、三种。其中至少有几位同学订的报刊相同？

2、学校开办了绘画、笛子、足球和电脑四个课外学习班，每个学生最多可以参加两个（可以不参加）。某班有52名同学，问至少有几名同学参加课外学习班的情况完全相同？

3、库房里有一批篮球、排球、足球和铅球，每人任意搬运两个，问：在31个搬运者中至少有几人搬运的球完全相同？

**【例题4】**从1至30中，3的倍数有30÷3=10个，不是3的倍数的数有30—10=20个，至少要取出20+1=21个不同的数才能保证其中一定有一个数是3的倍数。

**练习4：**

1、在1，2，3，……49，50中，至少要取出多少个不同的数，才能保证其中一定有一个数能被5整除？

2、从1至120中，至少要取出几个不同的数才能保证其中一定有一个数是4的倍数？

3、从1至36中，最多可以取出几个数，使得这些数中没有两数的差是5的倍数？

**【例题5】**将400张卡片分给若干名同学，每人都能分到，但都不能超过11张，试证明：找少有七名同学得到的卡片的张数相同。

这题需要灵活运用抽屉原理。将分得1，2，3，……，11张可片看做11个抽屉，把同学人数看做元素，如果每个抽屉都有一个元素，则需1+2+3+……+10+11=66（张）卡片。而400÷66=6……4（张），即每个周体都有6个元素，还余下4张卡片没分掉。而这4张卡片无论怎么分，都会使得某一个抽屉至少有7个元素，所以至少有7名同学得到的卡片的张数相同。

**练习5：**

1、把280个桃分给若干只猴子，每只猴子不超过10个。证明：无论怎样分，至少有6只猴子得到的桃一样多。

2、把61颗棋子放在若干个格子里，每个格子最多可以放5颗棋子。证明：至少有5个格子中的棋子数目相同。

3、汽车8小时行了310千米，已知汽车第一小时行了25千米，最后一小时行了45千米。证明：一定存在连续的两小时，在这两小时内汽车至少行了80千米。