## 基础课54 排列与组合

### 课时评价·提能

#### 基础巩固练

1. （原创）若,则（ A ）.

A. 6 B. 7 C. 8 D. 9

[解析]由已知得,即,解得 或（舍去）.故选.

2*.*(2024·九省适应性测试)若甲、乙、丙等5人排成一列,且甲不在两端,乙和丙之间恰有2人,则不同的排法共有(B)*.*

A*.*20种 B*.*16种

C*.*12种 D*.*8种

[解析]因为乙和丙之间恰有2人,所以乙、丙及中间2人占据首四位或尾四位*.*

*①*当乙、丙及中间2人占据首四位,此时还剩末位,故甲在乙、丙中间,

此时排乙、丙有种方法,排甲有种方法,剩余两人有种排法,所以有*=*8种方法;

*②*当乙、丙及中间2人占据尾四位,此时还剩首位,故甲在乙、丙中间,

此时排乙、丙有种方法,排甲有种方法,剩余两人有种排法,所以有*=*8种方法*.*

由分类加法计数原理可知,一共有8*+*8*=*16种排法*.*

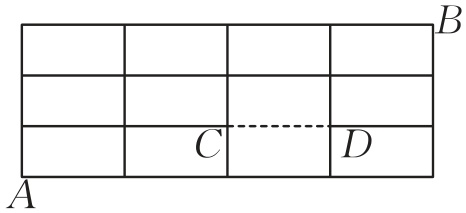
故选B*.*

3. 某款软件主要设有“阅读文章”“视听学习”两个学习版块和“每日答题”“每周答题”“专项答题”“挑战答题”四个答题版块.某人在学习过程中,将六大版块各完成一次,则“挑战答题”版块与其他三个答题版块在完成顺序上均不相邻的学习方法种数为（ A ）.

A. 144 B. 72 C. 96 D. 36

[解析]当“挑战答题”版块在首或尾时,与“挑战答题”版块相邻的只能是“阅读文章”或“视听学习”版块,其他任意排,共有 种不同的排法;当“挑战答题”版块不在首或尾时,与“挑战答题”版块相邻的只能是“阅读文章”和“视听学习”版块,其他任意排,共有 种不同的排法.故“挑战答题”版块与其他三个答题版块在完成顺序上均不相邻的学习方法种数为.故选.

4. 如图,某城市的街区由12个全等的矩形组成（实线表示马路）,段马路由于正在维修,暂时不通,则从到的最短路径有（ D ）.



A. 23条 B. 24条 C. 25条 D. 26条

[解析]先假设 是实线,则从 到,向上3次,向右4次,最短路径有（条）,其中经过 的路径,即先从 到,然后 到,最后 到 的最短路径有（条）,所以当 不通时,最短路径有（条）.故选.

5. （改编）某市教育局计划安排市区学校的5名骨干教师去3所乡镇学校工作一年，每所学校至少安排1人，则不同安排方案的总数为（ D ）.

A. 88 B. 100 C. 120 D. 150

[解析]5人分组有2种情况分别是 和，所以不同安排方案的总数为.故选.

6. （改编）某校，，，，，六名学生在连续的6个周末分别去敬老院开展献爱心活动，每周安排一名同学.若须安排在前面去，且和都不能安排在第3个周末去，也不安排在第6个周末，则不同的安排方法有（ B ）.

A. 72种 B. 144种 C. 48种 D. 288种

[解析]因为 在 的前面去，且，都不安排在第3个周末，也不安排在第6个周末,所以情况如下：在第1个周末去，在第2,4,5个周末去，有 种安排方法；在第2个周末去，在第4,5个周末去，有 种安排方法；在第4个周末去，在第5个周末，有 种安排方法.故不同的安排方法共有（种）.故选.

7. 由数字0,1,2,3,4组成的没有重复数字的五位偶数共有（ B ）.

A. 54个 B. 60个 C. 72个 D. 96个

[解析]根据题意,分2种情况讨论：①当个位数字为0时,将剩下的4个数字全排列,此时符合题意的五位数有（个）;②当个位数字为2或4时,0不能在首位,则首位数字有 种情况,将剩下的3个数字全排列,此时符合题意的五位数有（个）.故符合题意的五位数共有（个）.故选.

8. 现安排甲、乙、丙、丁、戊5名同学参加某志愿者服务活动，有翻译、导游、礼仪、司机四项工作可以安排，每人安排一项工作，则以下说法正确的是（ C ）.

A. 若每项工作不必都有人参加，则不同的方法数为

B. 若每项工作至少有1人参加，则不同的方法数为

C. 若每项工作至少有1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

D. 如果司机工作不安排，其余三项工作至少安排1人，那么这5名同学全部被安排的不同方法数为

[解析]对于，安排5人参加4项工作，每人有4种安排方法，则有 种安排方法，故 错误；

对于，分2步进行分析：先将5人分为4组，再将分好的4组全排列，安排4项工作，有 种安排方法，故 错误；

对于，分2种情况讨论：①从丙、丁、戊中选出1人开车，②从丙、丁、戊中选出2人开车，则有 种安排方法，故 正确；

对于，分2步分析：需要先将5人分为3组，有 种分组方法，将分好的3组安排翻译、导游、礼仪三项工作，有 种情况，则有 种安排方法，故 错误.故选.

#### 综合提升练

9. （多选题）生命在于运动，小兰给自己制定了周一到周六的运动计划，这六天每天安排一项运动，其中有两天练习瑜伽，另外四天的运动项目互不相同，且运动项目为跑步、爬山、打羽毛球和跳绳，则下列说法正确的是（ BCD ）.

A. 若瑜伽被安排在周一和周六，则共有48种不同的安排方法

B. 若周二和周五至少有一天安排练习瑜伽，则共有216种不同的安排方法

C. 若周一不练习瑜伽，周三爬山，则共有36种不同的安排方法

D. 若瑜伽不被安排在相邻的两天，则共有240种不同的安排方法

[解析]对于，若瑜伽被安排在周一和周六，则共有 种不同的安排方法，故 错误；

对于，若周二和周五至少有一天安排练习瑜伽，则由间接法可得，不同的安排方法种数为，故 正确；

对于，若周一不练习瑜伽，周三爬山，则共有 种不同的安排方法，故 正确；

对于，若瑜伽不被安排在相邻的两天，则先排其他四项运动，共有 种不同的安排方法，再从5个空位里插入2个安排练习瑜伽，故共有 种不同的安排方法，故 正确.故选.

10. （多选题）在某地实施的新高考改革方案中，选择性考试科目有物理、化学、生物、政治、历史、地理6门.学生根据高校的要求，结合自身特长兴趣，首先在物理、历史2门科目中选择1门，再从政治、地理、化学、生物4门科目中选择2门，考试成绩计入考生总分，作为高考统一招生录取的依据.某学生想在物理、化学、生物、政治、历史、地理这6门课程中选三门作为选考科目，下列说法正确的是（ BD ）.

A. 若任意选科，则选法总数为

B. 若化学必选，则选法总数为

C. 若政治和地理至少选一门，则选法总数为

D. 若物理必选，化学、生物至少选一门，则选法总数为

[解析]若任意选科，选法总数为，错误；若化学必选，选法总数为，正确；若政治和地理至少选一门，选法总数为，错误；若物理必选，化学、生物至少选一门，选法总数为，正确.故选.

11. 某省农业农村厅将6名农业技术专家（4男2女）分成两组,到该省两个县参加工作,若要求女专家不单独成组,且每组至多4人,则不同的选派方案共有48种.

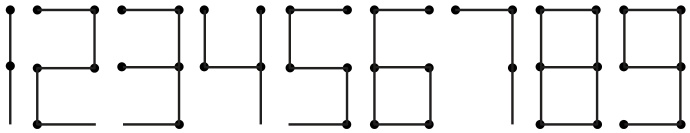
[解析]分两类：第一类,分为2人、4人的两组派往两个县参加工作,不考虑女专家不单独成组的情况共有 种选派方案,而女专家单独成组有 种选派方案,故有 种满足题意的选派方案;第二类,分为3人、3人的两组派往两个县参加工作,有 种满足题意的选派方案.故不同的选派方案共有（种）.

12. （双空题）某同学买了一串什锦糖葫芦,从上往下排共有6个果,每个果都可以在山楂,草莓,橘子中选择,则不同的糖葫芦组合结果有729种;如果该同学选了两个山楂,两个草莓,两瓣橘子,要求相邻的两个果不能相同,那么不同的组合结果有30种.

[解析]第一个问题,每个果子都有3个选择,所以不同的糖葫芦组合结果有（种）.第二个问题,从上到下,先考虑前3个,再考虑后3个,前3个,各选一种果,有 种情况,那第4个有2种情况,第5，6个果,有 种情况,此时共有 种情况；前3个,第1个和第3个相同,有 种情况,那后3个只有1种情况,此时有 种情况.故第二个问题,共有 种情况.

#### 应用情境练

13. 小小的火柴棒可以拼成几何图形,也可以拼成数字.如图所示,我们可以用火柴棒拼出1至9这9个数字,比如：“1”需要2根火柴棒,“7”需要3根火柴棒.若将8根火柴棒以适当的方式全部放入表格中（没有放入火柴棒的空位表示数字“0”）,则最多可以表示无重复数字的三位数的个数为20.



[解析]由题意,用2根火柴棒可以拼成数字1,用3根火柴棒可以拼成数字7,用4根火柴棒可以拼成数字4,用5根火柴棒可以拼成数字2,3,5,用6根火柴棒可以拼成数字6,9,用7根火柴棒可以拼成数字8.三位数中的数字不重复,因此8根火柴棒只能分成两组：2和6,3和5,组成两个数字,还有一个数字只能为0,这样组成的无重复数字的三位数的个数为.

14. 某省示范性高中安排6名高级教师（不同姓）到基础教育薄弱的甲、乙、丙三所中学进行支教，每所学校至少去1人，因工作需要，其中李老师不去甲校，则分配方案种数为360.

[解析]根据6名高级教师到甲、乙、丙三所中学进行支教，每所学校至少去1人，可分四种情况：

①甲校安排1名教师，分配方案种数为；

②甲校安排2名教师，分配方案种数为；

③甲校安排3名教师，分配方案种数为；

④甲校安排4名教师，分配方案种数为.

由分类加法计数原理，可得共有 种分配方案.

#### 创新拓展练

15. 若从5双不同颜色的手套中任取3只，不同颜色的手套不能配成一双,则这3只手套中任意2只均不能配成一双的取法有80种.

[解析]根据题意,先从5双手套中任取3双,有 种取法,再从每双手套中各取1只,有 种取法,故共有 种满足题意的取法.

16. 男运动员6名，女运动员4名，其中男、女队长各1名.现选派5人外出参加比赛，则在下列情况下各有多少种选派方法？

（1）男运动员3名，女运动员2名；

（2）至少有1名女运动员；

（3）至少有1名队长；

（4）既要有队长，又要有女运动员.

[解析]（1）分两步完成：

第一步，选3名男运动员，有 种选法；

第二步，选2名女运动员，有 种选法.

由分步乘法计数原理可得，共有 种选法.

（2）“至少有1名女运动员”的对立事件为“全是男运动员”，可用间接法求解.

从10人中任选5人有 种选法，其中“全是男运动员”的选法有 种.所以“至少有1名女运动员”的选法有（种）.

（3）可分类求解：

“只有男队长”的选法种数为，“只有女队长”的选法种数为，

“男、女队长都入选”的选法种数为，所以共有 种选法.

（4）当有女队长时，其他人任意选，共有 种选法；当不选女队长时，必选男队长，共有 种选法，其中“不含女运动员”的选法有 种，所以不选女队长时的选法共有 种.故“既要有队长，又要有女运动员”的选法共有（种）.