

## § 5.3.3 排列、组合的综合应用(第二课时)

### 【学习目标】

- 1.掌握具有限制条件的排列、组合问题的解决方法.
- 2.理解排列、组合中的多面手问题、分组分配等问题.

### 【重点难点】

重点：能应用组合知识解决有关组合的简单实际问题.

难点：能解决有限制条件的组合问题.

### 【导学流程】

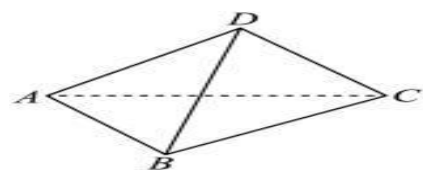
#### 一、基础感悟

复习排列和组合的概念

#### 二、未知探索

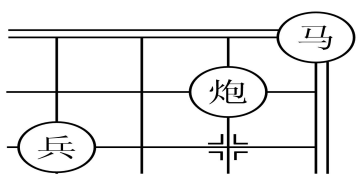
##### ◇探究一 最短路径问题

例1 一只蚂蚁从正四面体  $A - BCD$  的顶点  $A$  出发，沿着正四面体  $A - BCD$  的棱爬行，每秒爬一条棱，每次爬行的方向是随机的，则蚂蚁第 1 秒后到点  $B$ ，第 4 秒后又回到  $A$  点的不同爬行路线有( )



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

跟踪训练1 由于用具简单，趣味性强，象棋成为流行极为广泛的棋艺活动. 某棋局的一部分如图所示，若不考虑这部分以外棋子的影响，且“马”和“炮”不动，“兵”只能往前走或左右走，每次只能走一格，从“兵”吃掉“马”的最短路线中随机选择一条路线，则能顺带吃掉“炮”的可能路线有( )



- A. 10 条                      B. 8 条                      C. 6 条                      D. 4 条

◇探究二    多面手问题

例 2    某外语组有 9 人，每人至少会英语和日语中的一门，其中 7 人会英语，3 人会日语，从中选出会英语和日语的各一人到边远地区支教，有多少种不同的选法？

跟踪训练 2    现有 8 名青年，其中有 5 名能胜任英语翻译工作，有 4 名能胜任德语翻译工作(其中有 1 名青年两项工作都能胜任). 现在要从中挑选 5 名青年承担一项任务，其中 3 名从事英语翻译工作，2 名从事德语翻译工作，则有多少种不同的选法？

◇探究 3    染色问题

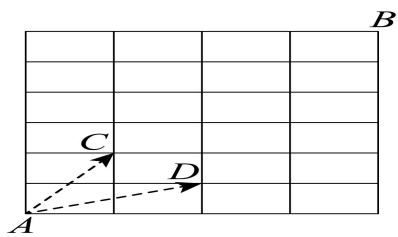
例 3    数学上的“四色问题”，是指“任何一张地图只用四种颜色就能使具有公共边界的国家着上不同的颜色.”，现有五种颜色供选择，涂色我国西部五省，要求每省涂一色，相邻各省不同色，有多少种涂色方法.



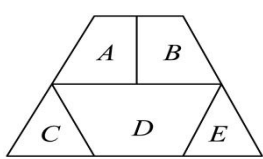


二、当堂检测

三、1. 中国古代文化博大精深，其中很多发明至今还影响着我们，例如中国象棋。中国象棋中的“马”在棋盘上是行走“日”字（可纵走如由A到C，也可横走如由A到D），在如图所示的棋盘上，“马”由A点到B点的最短走法有（ ）



- A. 4种                                  B. 5种                                  C. 6种                                  D. 7种
2. 用红、黄、蓝、绿、橙五种不同颜色给如图所示的5块区域A,B,C,D,E涂色，要求同一区域用同一种颜色，相邻区域使用不同颜色，则共有涂色方法（ ）



- A. 120种                                  B. 720种                                  C. 840种                                  D. 960种
3. 五人相约到电影院观看电影《第二十条》，恰好买到了五张连号的电影票。若甲、乙两人必须坐在丙的同一侧，则不同的坐法种数为（ ）
- A. 60                                  B. 80                                  C. 100                                  D. 120
4. 某国际旅行社现有11名对外翻译人员，其中有5人只会英语，4人只会法语，2人既会英语又会法语，现从这11人中选出4人当英语翻译，4人当法语翻译，则共有（ ）种不同的选法（ ）
- A. 225                                  B. 185                                  C. 145                                  D. 110

四、课堂小结

1. 知识清单：
- (1)最短路径问题.
- (2)多面手问题。

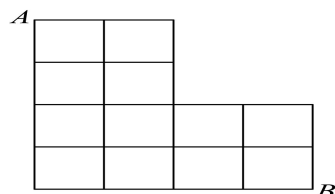
(3)染色问题

(4)定序问题.

(5)环排问题

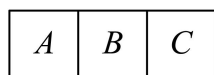
## 五、课时对点练

1.在某城市中， $A, B$ 两地有如图所示的方格型道路网，甲随机沿路网选择一条最短路径，从 $A$ 地出发去往 $B$ 地，则不同的路径共有（ ）



- A. 36 条      B. 37 条      C. 52 条      D. 53 条

2. 用 5 种不同的颜色对如图所示的  $A, B, C$  区域进行着色，要求相邻的区域不能使用同一种颜色，则共有（ ）种不同的着色方法.

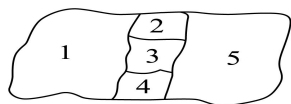


- A. 60      B. 64      C. 80      D. 125

3.五人并排站在一排，如果  $A, B$  必须相邻且  $B$  在  $A$  的右边，那么不同的排法种数有（ ）

- A. 60 种      B. 48 种      C. 36 种      D. 24 种

4. 在一个具有五个行政区域的地图上(如图),用 5 种颜色给这五个行政区着色,若相邻的区域不能用同一颜色,则不同的着色方法共有（ ）



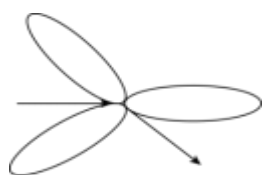
- A. 420 种      B. 360 种      C. 540 种      D. 300 种

5.从正方体的 8 个顶点中选取 4 个作为顶点，可得到四面体的个数为（ ）

- A.  $C_8^4 - 12$       B.  $C_8^4 - 8$   
C.  $C_8^4 - 6$       D.  $C_8^4 - 4$

6.一植物园的参观路径如图所示，若要全部参观并且路线不重复，则不同的参

观路线共有( )



A . 6 种

B . 8 种

C . 36 种

D . 48 种

7. 如果一条直线与一个平面垂直，那么称此直线与平面构成一个“正交线面对”. 在一个正方体中，由两个顶点确定的直线与含有四个顶点的平面构成的“正交线面对”的个数是( )

A. 48

B. 18

C. 24

D. 36

8. 现有 8 个人围成一圈玩游戏,其中甲、乙、丙三人不全相邻的排法种数为( )

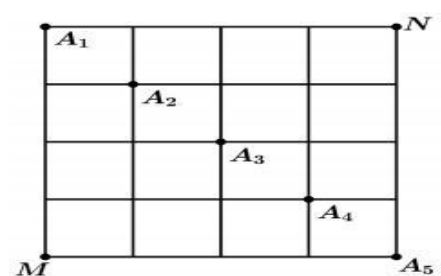
A .  $A_6^3 \cdot A_5^5$

B .  $A_8^8 - A_6^6 \cdot A_3^3$

C .  $A_5^3 \cdot A_3^3$

D .  $A_7^7 - A_5^5 \cdot A_3^3$

9. 如图在某城市中， $M$ ， $N$ 两地之间有整齐的方格形道路网，其中  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$  是道路网中位于一条对角线上的5个交汇点今在道路网 $M, N$ 处的甲、乙两人分别要到 $N, M$ 处，他们分别随机地选择一条沿街的最短路径，以相同的速度同时出发，直到到达 $N, M$ 处为止，则( )



A . 甲从  $M$  到达 $N$ 处的走法有 70 种

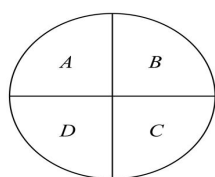
B . 甲从 $M$ 必须经过  $A_3$  到达 $N$ 处的走法有 12 种

C. 若甲、乙两人途中在  $A_3$  处相遇，则共有 144 种走法

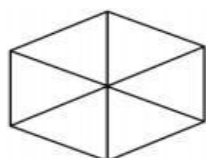
D. 若甲、乙两人在行走途中会相遇，则共有 1810 种走法

10. 9 名学生报名参加学校联欢晚会，其中 4 人只会唱歌，2 人只会跳舞，其余 3 人既会唱歌又会跳舞，现从中选 6 人，3 人唱歌，3 人跳舞，共有\_\_\_\_\_种不同的选法.

11. 如图所示，一环形花坛分成  $A, B, C, D$  四块，现有四种不同的花供选种，要求在每块里种一种花，且相邻的两块种不同的花，则不同的种法种数为\_\_\_\_\_



12. 用四种不同的颜色为正六边形（如图）中的六块区域涂色，要求有公共边的区域涂不同颜色，一共有\_\_\_\_\_种不同的涂色方法.



13. 某旅行社有导游 9 人，其中 3 人只会英语，4 人只会日语，2 人既会英语，也会日语，现从中选 6 人，其中 3 人进行英语导游，另外 3 人进行日语导游，则不同的选择方法有\_\_\_\_\_种.

14. 点集  $S = \{(x, y) | x \leq 5, y \leq 4 \text{ 且 } x, y \in \mathbb{N}^*\}$ ，则由  $S$  中的点可以组成多少个不同的三角形？