# Lý thuyết Bài 24: Hoán vị, chỉnh hợp và tổ hợp

**Lý thuyết Toán 10 Bài 24: Hoán vị, chỉnh hợp và tổ hợp - Kết nối tri thức**  
**A. Lý thuyết Hoán vị, chỉnh hợp và tổ hợp**  
**1. Hoán vị**  
Một hoán vị của một tập hợp có n phần tử là một cách sắp xếp có thứ tự n phần tử đó (với n là một số tự nhiên, n ≥ 1).  
Số các hoán vị của tập hợp có n phần tử, kí hiệu là Pn, được tính bằng công thức  
Pn= n.(n – 1).(n – 2) … 2.1.  
**Chú ý :**  
+ Kí hiệu n.(n – 1).(n – 2) … 2.1 là n! (đọc là n giai thừa), ta có : Pn= n!.  
Chẳng hạn với n = 3 ta có P3 = 3! = 3.2.1 = 6.  
+ Quy ước 0! = 1.  
**Ví dụ :**Từ 3 chữ số 1, 6, 9 có thể lập được bao nhiêu số có ba chữ số khác nhau ?  
**Hướng dẫn giải**  
Mỗi cách sắp xếp ba chữ số đã cho để lập thành một số có ba chữ số khác nhau là một hoán vị của ba chữ số đó.  
Do đó ta có số các số thỏa mãn là: P3 = 3! = 3.2.1 = 6 (số).  
Vậy có 6 số có ba chữ số khác nhau lập từ ba chữ số 1, 6, 9.  
**2. Chỉnh hợp**  
Một chỉnh hợp chập k của n là một cách sắp xếp có thứ tự k phần tử từ một tập hợp n phần tử (với k, n là các số tự nhiên, 1 ≤ k ≤ n).  
Số các chỉnh hợp chập k của n, kí hiệu là AknAnk, được tính bằng công thức:  
AknAnk = n.(n – 1)…(n – k + 1) hay Akn=n!(n−k)!Ank=(n!)/((n−k)!)(1 ≤ k ≤ n).  
**Chú ý :**  
+ Hoán vị sắp xếp tất cả các phần tử của tập hợp, còn chỉnh hợp chọn ra một số phần tử và sắp xếp chúng.  
+ Mỗi hoán vị của n phần tử cũng chính là một chỉnh hợp chập n của n phần tử đó. Vì vậy Pn = AnnAnn  
**Ví dụ:** Một nhóm có 8 học sinh, giáo viên muốn chọn ra hai bạn, trong đó một bạn làm nhóm trưởng và một bạn làm nhóm phó. Hỏi có bao nhiêu cách chọn ?  
**Hướng dẫn giải**  
Mỗi cách chọn lần lượt 2 bạn trong 8 bạn, một bạn làm nhóm trưởng và một bạn làm nhóm phó là một chỉnh hợp chập 2 của 8 học sinh.  
Ta có : A28=8!(8−2)!=56A82=(8!)/((8−2)!)=56  
Vậy có 56 cách chọn ra 2 trong 8 bạn, một bạn làm nhóm trưởng, một bạn làm nhóm phó.  
**3. Tổ hợp**  
Một tổ hợp chập k của n là một cách chọn k phần tử từ một tập hợp n phần tử (với k, n là các số tự nhiên, 0 ≤ k ≤ n).  
Số các tổ hợp chập k của n, kí hiệu là CknCnk, được tính bằng công thức :  
Ckn=n!(n−k)!k!(0≤k≤n)Cnk=(n!)/((n−k)!k!)(0≤k≤n)  
**Chú ý :**  
+) <Ckn=Aknk!Cnk=(Ank)/(k!)  
+) Chỉnh hợp và tổ hợp có điểm giống nhau là đều chọn một số phần tử trong một tập hợp, nhưng khác nhau ở chỗ, chỉnh hợp là chọn có xếp thứ tự, còn tổ hợp là chọn không xếp thứ tự.  
**Ví dụ :**Một tổ có 10 người, bạn tổ trưởng muốn cử ra 5 bạn đi trực nhật. Hỏi có bao nhiêu cách chọn ?  
**Hướng dẫn giải**  
Mỗi cách chọn lần lượt 5 bạn trong 10 bạn đi trực nhật là một tổ hợp chập 5 của 10.  
Ta có C510=10!(10−5)!5!=252C105=(10!)/((10−5)!5!)=252  
Vậy có 252 cách chọn 5 trong 10 bạn đi trực nhật.  
**4. Ứng dụng hoán vị, chỉnh hợp, tổ hợp vào các bài toán đếm**  
Các khái niệm hoán vị, chỉnh hợp và tổ hợp liên quan mật thiết với nhau và là những khái niệm cốt lõi của các phép đếm. Rất nhiều bài toán liên quan đến việc lựa chọn, việc sắp xếp, vì vậy các công thức tính Pn, AknAnk, CknCnk sẽ được dùng rất nhiều.  
**Ví dụ :** Ở các căn hộ chung cư, người ta thường dùng các chữ số để tạo mật mã mở cửa. Gia đình bác An đặt mật mã nhà là một dãy số gồm 6 chữ số đôi một khác nhau. Hỏi bác An có bao nhiêu cách tạo mật mã ?  
**Hướng dẫn giải**  
Các chữ số có một chữ số để tạo mật mã là 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9.  
Vì mật mã nhà là một dãy số gồm 6 chữ số đôi một khác nhau nên mỗi mật mã là một chỉnh hợp chập 6 của 10 chữ số.  
Ta có A610=10!(10−6)!=151200A106=(10!)/((10−6)!)=151200  
Vậy có 151 200 cách để bác An tạo mật mã cửa.  
**5. Sử dụng máy tính cầm tay**  
Ta có thể dùng máy tính cầm tay để tính số các hoán vị, chỉnh hợp và tổ hợp.  
**Hoán vị**  
Để tính n!, ta ấn phím theo trình tự sau :  
Ấn số n, ấn phím, sau đó ấn phím. Khi đó kết quả sẽ hiển thị ở dòng kết quả.  
**Ví dụ :** Tính 9!  
Ta ấn liên tiếp các phím như sau  
Dòng kết quả hiện ra 362 880.  
Vậy 9! = 362 880.  
**Chỉnh hợp**  
Để tính AknAnk ta ấn theo trình tự sau :  
Ấn số n, ấn phímấn số k, sau đó ấn phím. Khi đó kết quả sẽ hiển thị ở dòng kết quả.  
**Ví dụ:** Tính A215A152  
Ta ấn các phím theo trình tự sau :  
Dòng kết quả hiện ra 210.  
Vậy A215A152 = 210.  
**Tổ hợp**  
Để tính <CknCnk ta ấn phím theo trình tự sau :  
Ấn số n, ấn phím, ấn số k, sau đó ấn phím. Khi đó, kết quả sẽ hiển thị ở dòng kết quả.  
**Ví dụ:** Tính C520C205  
Ta ấn các phím theo trình tự sau :  
Dòng kết quả hiện ra 15 504.  
Vậy C520C205= 15 504.  
  
**B. Bài tập Hoán vị, chỉnh hợp và tổ hợp**  
**1. Bài tập trắc nghiệm**  
**Câu 1.** Giá trị 6! là:  
**A.** 6;  
**B.**30;  
**C.**48;  
**D.**720.  
**Hiển thị đáp án**  
  
Đáp án: **D**  
Giải thích:  
Ta có: 6! =6.5.4.3.2.1 = 320  
  
  
**Câu 2.** Một tổ gồm 3 học sinh nữ và 7 học sinh nam. Số cách để sắp xếp số học sinh trong tổ thành một hàng dọc là:  
**A.**3! + 7!;  
**B.** 10!;  
**C.**3!.7!;  
**D.**21.  
**Hiển thị đáp án**  
  
Đáp án: **B**  
Giải thích:  
Mỗi cách sắp xếp 10 học sinh trong tổ thành một hàng dọc là một hoán vị của 10 học sinh đó  
Vậy có số cách để sắp xếp số học sinh trong tổ thành hàng dọc là 10!  
  
  
**Câu 3.** Với k và n là hai số nguyên dương tuỳ ý thoả mãn 0 ≤ k ≤ n. Mệnh đề nào dưới đây là đúng  
**A. Ckn=n!k!(n−k)!Cnk=n!k!(n−k)!**;  
**B. Ckn=n!k!Cnk=n!k!**;  
**C. Ckn=n!(n−k)!Cnk=n!(n−k)!**;  
**D. Ckn=k!(n−k)!n!Cnk=k!(n−k)!n!**.  
**Hiển thị đáp án**  
  
Đáp án: **A**  
Giải thích:  
Số các tổ hợp chập k của n được tính bằng công thức : Ckn=k!(n−k)!n!Cnk=(k!(n−k)!)/(n!)**(**0 ≤ k ≤ n).  
  
  
**Câu 4.** Một hoán vị của tập hợp gồm n phần tử là:  
**A.**một cách sắp xếp có thứ tự n phần tử đó (với n là một số tự nhiên và n ≥ 1);  
**B.**một cách sắp xếp có thứ tự n – 1 phần tử (với n là một số tự nhiên và n ≥ 1);  
**C.**một cách sắp xếp có thứ tự k (k < n) phần tử (với n là một số tự nhiên và n ≥ 1);  
**D.**một cách sắp xếp có thứ tự n + 1 phần tử (với n là một số tự nhiên và n ≥ 1).  
**Hiển thị đáp án**  
  
Đáp án: **A**  
Giải thích:  
Một hoán vị của tập hợp gồm n phần tử là một cách sắp xếp có thứ tự n phần tử đó (với n là một số tự nhiên và n ≥ 1).  
  
  
**Câu 5.** Điểm giống và khác giữa chỉnh hợp và tổ hợp là:  
**A.**Chỉnh hợp và tổ hợp đều chọn tất cả các phần tử trong tập hợp, còn điểm khác nhau là chỉnh hợp là chọn sắp thứ tự, tổ hợp là chọn không sắp thứ tự;  
**B.**Chỉnh hợp và tổ hợp đều chọn một số phần tử trong tập hợp, còn điểm khác nhau là chỉnh hợp là chọn sắp thứ tự, tổ hợp là chọn không sắp thứ tự;  
**C.**Chỉnh hợp và tổ hợp đều chọn tất cả các phần tử trong tập hợp, còn điểm khác nhau là tổ hợp là chọn sắp thứ tự, chỉnh hợp là chọn không sắp thứ tự;  
**D.**Chỉnh hợp và tổ hợp đều chọn một số phần tử trong tập hợp, còn điểm khác nhau là tổ hợp là chọn sắp thứ tự, chỉnh hợp là chọn không sắp thứ tự;  
**Hiển thị đáp án**  
  
Đáp án: **B**  
Giải thích:  
Điểm giống và khác giữa chỉnh hợp và tổ hợp là chỉnh hợp và tổ hợp đều chọn một số phần tử trong tập hợp, còn điểm khác nhau là chỉnh hợp là chọn sắp thứ tự, tổ hợp là chọn không sắp thứ tự.  
  
  
**2. Bài tập tự luận**  
**Bài 1:** Giáo viên muốn xếp 4 học sinh ngồi cùng một bàn có bốn chỗ ngồi. Hỏi có bao nhiêu cách xếp bốn học sinh đó vào vị trí chỗ ngồi?  
**Hướng dẫn giải**  
Mỗi cách xếp bốn học sinh vào bốn vị trí chỗ là một hoán vị của bốn học sinh đó.  
Do vậy ta có P4 = 4! = 4.3.2.1 = 24 cách xếp.  
Vậy có 24 cách xếp bốn học sinh vào bốn vị trí chỗ ngồi.  
**Bài 2:** Một nhóm gồm 22 học sinh, giáo viên muốn lấy ra một đội gồm 8 bạn tham gia chơi trò chơi dân gian. Hỏi cô giáo có bao nhiêu cách để chọn?  
**Hướng dẫn giải**  
Mỗi cách lấy 8 học sinh từ 22 học sinh là một tổ hợp chập 8 của 22 học sinh.  
Ta có: C822=22!(22−8)!8!=319770C228=(22!)/((22−8)!8!)=319770  
Vậy có 319 770 cách lấy 8 học sinh từ 22 học sinh để tham gia chơi trò chơi.  
**Bài 3:** Có bao nhiêu số có ba chữ số khác nhau được lập thành từ các chữ số sau: 9, 5, 4, 8, 3.  
**Hướng dẫn giải**  
Mỗi cách lấy ba trong năm chữ số sau đó sắp xếp chúng thành số có ba chữ số khác nhau là một chỉnh hợp chập 3 của 5 chữ số.  
Ta có: A35=5!(5−3)!=60A53=(5!)/((5−3)!)=60  
Vậy có 60 số có ba chữ số khác nhau mà các chữ số đó lấy từ năm chữ số : 9, 5, 4, 8, 3.  
**Bài 4:** Sử dụng máy tính cầm tay hãy tính:  
a) P7;  
b) <A621A216  
c) <C39C93  
**Hướng dẫn giải**  
Sử dụng máy tính cầm tay ta tính được các kết quả sau:  
a) Ta ấn các phím theo trình tự sau:  
Dòng kết quả hiện ra là 5 040.  
Vậy P7= 5 040.  
b) Ta ấn các phím theo trình tự sau:  
Dòng kết quả hiện ra là 39 070 080.  
Vậy A621=39070080A216=39070080  
c) Ta ấn các phím theo trình tự sau:  
Dòng kết quả hiện ra là 84.  
Vậy C39=84C93=84  
**Xem thêm tóm tắt lý thuyết Toán lớp 10 sách Kết nối tri thức hay, chi tiết khác:**  
Lý thuyết Bài 23: Quy tắc đếm  
Lý thuyết Bài 25: Nhị thức Newton  
Lý thuyết Bài 26: Biến cố và định nghĩa cổ điển của xác suất  
Lý thuyết Bài 27: Thực hành tính xác suất theo định nghĩa cổ điển  
Tổng hợp lý thuyết Chương 9