# Bài 3: Tổ hợp

**Giải bài tập Toán 10 Bài 3: Tổ hợp**   
**A. Các câu hỏi trong bài**  
**Giải Toán 10 trang 15 Tập 2**  
**Câu hỏi khởi động trang 15 Toán 10 Tập 2:** Trong một giải bóng bàn đôi nam, mỗi đội 8 người chọn 2 vận động viên để tạo thành một cặp đấu.  
   
Trong toán học, mỗi cách chọn 2 vận động viên từ 8 vận động viên để tạo thành một cặp đấu được gọi là gì?  
**Lời giải**  
Sau bài học này, ta sẽ biết được, mỗi cách chọn 2 vận động viên từ 8 vận động viên để tạo thành một cặp đấu được gọi là một tổ hợp chập 2 của 8 phần tử.   
**Hoạt động 1 trang 15 Toán 10 Tập 2:** Đội tuyển bóng bàn nam của trường có 4 bạn Mạnh, Phong, Cường, Tiến. Huấn luyện viên muốn chọn 2 bạn để tạo thành một cặp đấu đôi nam.   
a) Nêu 3 cách chọn cặp đấu.   
b) Mỗi cặp đấu là một tập con gồm bao nhiêu phần tử được lấy ra từ tập hợp gồm 4 bạn nói trên?  
**Lời giải**  
a) Ta có thể chọn cặp đấu như sau:   
Cách 1: Chọn 2 bạn Mạnh, Phong.   
Cách 2: Chọn 2 bạn Phong, Cường.   
Cách 3: Chọn 2 bạn Cường, Tiến.   
Ngoài 3 cách chọn cặp đấu như trên, ta còn nhiều cách chọn khác, miễn là chọn ra 2 bạn bất kì trong 4 bạn của đội.  
b) Mỗi cặp đấu gồm 2 bạn trong 4 bạn của đội tuyển, vậy nên mỗi cặp đấu là một tập con gồm 2 phần tử được lấy ra từ tập hợp gồm 4 bạn nói trên.   
**Luyện tập 1 trang 15 Toán 10 Tập 2:** Viết tất cả tổ hợp chập 2 của 3 phần tử a, b, c.  
**Lời giải**  
Mỗi tổ hợp chập 2 của 3 phần tử a, b, c là một tập con gồm 2 phần tử của tập A = {a; b; c}.   
Vậy các tổ hợp chập 2 của 3 phần tử a, b, c là các tập: {a; b}, {a; c}, {b; c}.   
**Hoạt động 2 trang 15 Toán 10 Tập 2:** Cho tập hợp A = {a; b; c; d; e}.  
a) Nêu cách lấy ra một tổ hợp chập 3 của 5 phần tử trong A.   
b) Nêu cách lấy ra một chỉnh hợp chập 3 của 5 phần tử trong A.   
c) So sánh cách lấy ra một chỉnh hợp chập 3 của 5 phần tử trong A với cách lấy ra một tổ hợp chập 3 của 5 phần tử trong A.   
**Lời giải**  
a) Cách lấy ra một tổ hợp chập 3 của 5 phần tử trong A là trích ra một tập con gồm 3 phần tử lấy ra từ 5 phần tử trong A.   
b) Cách lấy ra một chỉnh hợp chập 3 của 5 phần tử trong A là lấy ra 3 phần tử từ 5 phần tử trong A và xếp thứ tự 3 phần tử đó.   
c) Việc lấy ra một chỉnh hợp chập 3 của 5 phần tử trong A là lấy ra 3 phần tử trong 5 phần tử và xếp thứ tự, còn cách lấy ra một tổ hợp chập 3 của 5 phần tử trong A là lấy ra 3 phần tử trong 5 phần tử và không xếp thứ tự.   
Mỗi tổ hợp chập 3 của 5 phần tử sinh ra 3! chỉnh hợp chập 3 của 5 phần tử vì có 3! hoán vị của 3 phần tử. Vì thế, số chỉnh hợp chập 3 của 5 phần tử nhiều gấp 3! lần số tổ hợp chập 3 của 5 phần tử.   
**Giải Toán 10 trang 17 Tập 2**  
**Luyện tập 2 trang 17 Toán 10 Tập 2:** Trong một buổi tập huấn cho các bí thư chi đoàn có 10 bạn nam. Hỏi có bao nhiêu cách chọn 3 bạn nam để tham gia một trò chơi?  
**Lời giải**  
Mỗi cách chọn 3 bạn nam trong 10 bạn nam để tham gia trò chơi là một tổ hợp chập 3 của 10 phần tử.   
Vậy số cách chọn 3 bạn nam để tham gia một trò chơi là C310C103 = 120 (cách).   
**Hoạt động 3 trang 17 Toán 10 Tập 2:** Ta có thể tính số các tổ hợp bằng máy tính cầm tay như sau: Nút tổ hợp: nCrnCr.   
   
**Lời giải**  
Ta bấm máy tính cầm tay theo hướng dẫn ở trên.   
**Luyện tập 3 trang 17 Toán 10 Tập 2:** Dùng máy tính cầm tay để tính:   
a) C1325C2513;   
b) C1530C3015.   
**Lời giải**  
a) Để tính C1325C2513, ta mở máy tính cầm tay và thực hiện ấn các phím sau:   
25SHIFTnCr13=25  SHIFT  nCr  13  =  
Khi đó trên màn hình máy tính hiện kết quả: 5 200 300.   
Vậy C1325=5200300C2513=5 200 300.   
b) Để tính C1530C3015, ta mở máy tính cầm tay và thực hiện ấn các phím sau:   
30SHIFTnCr15=30  SHIFT  nCr  15  =  
Khi đó trên màn hình máy tính hiện kết quả: 155 117 520.   
Vậy C1530=155117520C3015=155  117  520.  
**Hoạt động 4 trang 17 Toán 10 Tập 2:** So sánh:   
a) C26C62 và C46C64;   
b) C24+C34C42+C43 và C35C53.   
**Lời giải**  
a) Ta có: C26=6!2!(6−2)!=6!2!.4!=15C62=(6!)/(2!6−2!)=(6!)/(2!.4!)=15;   
Và C46=6!4!(6−4)!=6!4!.2!=15C64=(6!)/(4!6−4!)=(6!)/(4!.2!)=15.   
Vậy C26=C46C62=C64.   
b) Ta có: C24+C34=4!2!(4−2)!+4!3!(4−3)!C42+C43=(4!)/(2!4−2!)+(4!)/(3!4−3!)=4!2!.2!+4!3!.1!=(4!)/(2!.2!)+(4!)/(3!.1!) = 6 + 4 = 10;  
C35=5!3!(5−3)!=5!3!.2!C53=(5!)/(3!5−3!)=(5!)/(3!.2!)=5.4.3.2.13.2.1.2.1=10=(5.4.3.2.1)/(3.2.1.2.1)=10.   
Vậy C24+C34C42+C43 = C35C53.   
**B. Bài tập**   
**Bài 1 trang 17 Toán 10 Tập 2:** Cho 8 điểm sao cho không có 3 điểm nào thẳng hàng. Có bao nhiêu tam giác với 3 đỉnh là 3 điểm trong 8 điểm đã cho?  
**Lời giải**  
Vì trong 8 điểm đã cho, không có 3 điểm nào thẳng hành nên ta chọn 3 điểm trong 8 điểm đã cho ta được 3 đỉnh của 1 tam giác.  
Mỗi cách chọn 3 điểm trong 8 điểm là một tổ hợp chập 3 của 8 điểm nên ta có C38=56C83=56 tam giác.   
Vậy có 56 tam giác thỏa mãn.  
**Bài 2 trang 17 Toán 10 Tập 2:** Có 10 đội tham gia một giải bóng đá. Có bao nhiêu cách xếp trận đấu vòng tính điểm sao cho hai đội chỉ gặp nhau đúng một lần?   
**Lời giải**  
Để 2 đội chỉ gặp nhau đúng một lần, ta chọn 2 đội bất kì trong 10 đội để xếp đấu với nhau.   
Mỗi cách chọn 2 đội để đấu với nhau trong 10 đội tham gia giải bóng đá là một tổ hợp chập 2 của 10, vậy có C210=45C102=45 cách xếp trận đấu vòng tính điểm sao cho hai đội chỉ gặp nhau đúng một lần.  
**Bài 3 trang 17 Toán 10 Tập 2:** Khối 10 có 16 bạn nữ và 18 bạn nam tham gia đợt tình nguyện Mùa hè xanh. Đoàn trường dự định lập một tổ trồng cây gồm 3 học sinh có cả nam và nữ. Có bao nhiêu cách lập một tổ trồng cây như vậy?  
**Lời giải**  
Lập một tổ trồng cây gồm 3 học sinh có cả nam và nữ, có 2 trường hợp xảy ra, một là 3 học sinh được chọn gồm 1 nam và 2 nữ, hai là 3 học sinh được chọn gồm 2 nam và một nữ.   
- Trường hợp 1, chọn 3 học sinh gồm 1 nam và 2 nữ:   
+ Chọn 1 nam trong 18 bạn nam có 18 cách chọn.   
+ Chọn 2 nữ trong 16 bạn nữ, mỗi cách chọn là một tổ hợp chập 2 của 16, do đó có C216=120C162=120 cách chọn.   
Theo quy tắc nhân, có 18 . 120 = 2 160 cách chọn 3 học sinh gồm 1 nam và 2 nữ.  
- Trường hợp 2, chọn 3 học sinh gồm 2 nam và 1 nữ:  
+ Chọn 2 nam trong 18 bạn nam, mỗi cách chọn là một tổ hợp chập 2 của 18, do đó có C218=153C182=153 cách chọn.   
+ Chọn 1 nữ trong 16 bạn nữ có 16 cách chọn.   
Theo quy tắc nhân, có 153 . 16 = 2 448 cách chọn 3 học sinh gồm 2 nam và 1 nữ.  
Vì hai trường hợp là rời nhau, vậy theo quy tắc cộng có 2 160 + 2 448 = 4 608 cách lập một tổ trồng cây gồm 3 học sinh có cả nam và nữ.  
**Bài 4 trang 17 Toán 10 Tập 2:** Một quán nhỏ bày bán hoa có 50 bông hồng và 60 bông cúc. Bác Ngọc muốn mua 5 bông hoa gồm cả hai loại hoa trên. Bác Ngọc có bao nhiêu cách chọn hoa?  
**Lời giải**  
Tổng số bông hoa gồm 2 loại hồng và cúc của quán là: 50 + 60 = 110 (bông).  
Giả sử A là tập hợp gồm các phần tử là 5 bông hoa bất kì trong 110 bông hoa ở trên, B là tập hợp gồm các phần tử là 5 bông hoa hồng trong 50 bông hoa hồng và C là tập hợp các phần tử gồm 5 bông hoa cúc trong 60 bông hoa cúc.   
Ta có, B và C là tập con của tập A. Tập B ∪ C là tập hợp tất cả các cách chọn 5 bông hoa gồm toàn hoa hồng hoặc toàn hoa cúc. Vậy số cách chọn 5 bông hoa gồm cả hai loại hoa hồng và hoa cúc chính là số phần tử của tập CA(B ∪ C) chính là phần bù của B ∪ C trong A.   
Ta có: n(CA(B ∪ C)) = n(A) – n(B ∪ C) = n(A) – [n(B) + n(C) = n(A) – n(B) – n(C) (do B và C rời nhau).   
Số cách chọn 5 bông hoa bất kì trong 110 bông hoa là C5110C1105 (cách chọn) hay n(A) = C5110C1105.   
Số cách chọn 5 bông hoa hồng trong 50 bông hồng là C550C505 (cách chọn) hay n(B) = C550C505.  
Số cách chọn 5 bông hoa cúc trong 60 bông cúc là C560C605 (cách chọn) hay n(C) = C560C605.  
Vậy có C5110−C550−C560C1105−C505−C605 = 114 811 250 cách chọn 5 bông hoa gồm cả hai loại hoa.  
**Bài 5 trang 17 Toán 10 Tập 2:** Tính tổng C1215+C1315+C1416C1512+C1513+C1614.   
**Lời giải**  
Cách 1: Ta có: C1215+C1315+C1416C1512+C1513+C1614  
=C13−116−1+C1316−1+C1416=C16−113−1+C16−113+C1614 =C1316+C1416=C1613+C1614  
=16!13!(16−13)!+16!14!(16−14)!=(16!)/(13!16−13!)+(16!)/(14!16−14!)  
=16.15.143.2.1+16.152.1=(16.15.14)/(3.2.1)+(16.15)/(2.1)  
=8.5.14+8.15=560+120=680=8.5.14+8.15=560+120=680.   
Cách 2: Sử dụng máy tính cầm tay.   
C1215+C1315+C1416C1512+C1513+C1614 = 455 + 105 + 120 = 680.  
 **Lý thuyết Tổ hợp**  
**1. Định nghĩa**  
Cho tập hợp A gồm n phần tử và một số nguyên k với 1 ≤ k ≤ n.  
Mỗi tập con gồm k phần tử được lấy ra từ n phần tử của A được gọi là một tổ hợp chập k của n phần tử đó.  
**Ví dụ:** Bạn Mai có 4 chiếc váy màu hồng, màu đỏ, màu trắng, màu tím. Mai muốn chọn 3 trong 4 chiếc váy để mang đi du lịch. Hãy viết các tổ hợp 3 của 4 chiếc áo váy đó.  
**Hướng dẫn giải**  
Các tổ hợp chập 3 của 4 chiếc váy là :  
Hồng – đỏ – trắng ; Hồng – đỏ – tím ; Đỏ – trắng – tím ; Hồng – trắng – tím.  
Vậy ta có 4 tổ hợp chập 3 của 4 chiếc váy là : Hồng – đỏ – trắng ; Hồng – đỏ – tím ; Đỏ – trắng – tím ; Hồng – trắng – tím.  
**2. Số các tổ hợp**  
**Nhận xét :** Một tổ hợp chập k của n phần tử nhiều gấp k! lần số tổ hợp chập k của n phần tử đó.  
Kí hiệu là CknCnk là số tổ hợp chập k của n phần tử với (1 ≤ k ≤ n). Ta có : Ckn=Aknk!Cnk=(Ank)/(k!)  
Quy ước 0! = 1 ; C0n=1Cn0=1.  
Với những quy ước trên, ta có công thức sau: Ckn=n!(n−k)!k!Cnk=(n!)/((n−k)!k!) (với 0 ≤ k ≤ n).  
**Ví dụ:** Một tổ có 8 người, bạn tổ trưởng muốn cử ra 4 bạn đi tập văn nghệ. Hỏi có bao nhiêu cách chọn ?  
**Hướng dẫn giải**  
Mỗi cách chọn 4 bạn trong 8 bạn đi trực nhật là một tổ hợp chập 4 của 8.  
Ta có C48=8!(8−4)!4!=70C84=(8!)/((8−4)!4!)=70.  
Vậy có 70 cách chọn 4 trong 8 bạn đi tập văn nghệ.  
**3. Tính chất của các số CknCnk**   
Ta có hai đẳng thức sau : Ckn=Cn−knCnk=Cnn−k (0 ≤ k ≤ n) và Ck−1n−1+Ckn−1=CknCn−1k−1+Cn−1k=Cnk (1 ≤ k < n).  
**Ví dụ:** Ta có : C610=C10−610=210C106=C1010−6=210 ; C6−110−1+C610−1=C610=210C10−16−1+C10−16=C106=210.  
**Xem thêm lời giải bài tập Toán lớp 10 Cánh diều hay, chi tiết khác:**   
Bài 4: Nhị thức Newton  
Bài tập cuối chương 5  
Bài 1: Số gần đúng. Sai số  
Bài 2: Các số đặc trưng đo xu thế trung tâm cho mẫu số liệu không ghép nhóm  
Bài 3: Các số liệu đặc trưng đo mức độ phân tán cho mẫu số liệu không ghép nhóm