

Problem: Combinatorics – Bài Tập: Đại Số Tổ Hợp

Nguyễn Quân Bá Hồng*

Ngày 10 tháng 11 năm 2024

Tóm tắt nội dung

This text is a part of the series *Some Topics in Elementary STEM & Beyond*:

URL: https://nqbh.github.io/elementary_STEM.

Latest version:

- *Problem: Combinatorics – Bài Tập: Đại Số Tổ Hợp*.

PDF: URL: https://github.com/NQBH/elementary_STEM_beyond/blob/main/elementary_mathematics/grade_10/combinatorics/problem/NQBH_combinatorics_problem.pdf.

TeX: URL: https://github.com/NQBH/elementary_STEM_beyond/blob/main/elementary_mathematics/grade_10/combinatorics/problem/NQBH_combinatorics_problem.tex.

- *Problem & Solution: Combinatorics – Bài Tập & Lời Giải: Đại Số Tổ Hợp*.

PDF: URL: https://github.com/NQBH/elementary_STEM_beyond/blob/main/elementary_mathematics/grade_10/combinatorics/solution/NQBH_combinatorics_solution.pdf.

TeX: URL: https://github.com/NQBH/elementary_STEM_beyond/blob/main/elementary_mathematics/grade_10/combinatorics/solution/NQBH_combinatorics_solution.tex.

Mục lục

1 Quy Tắc Đếm	1
2 Permutation, Arrangement, & Combinations – Hoán Vị, Chỉnh Hợp, & Tổ Hợp	2
3 Newton Bionomial – Nhị Thức Newton	2
4 Algebraic Combinatorics – Đại Số Tổ Hợp	2
5 Miscellaneous	2
Tài liệu	2
Resources – Tài nguyên.	

1. [AF03]. TITU ANDREESCU, ZUMING FENG. *102 Combinatorial Problems*.
2. [AF04]. TITU ANDREESCU, ZUMING FENG. *A Path to Combinatorics for Undergraduates: Counting Strategies*.
3. [Hải+25]. PHAN VIỆT HẢI, TRẦN QUANG HÙNG, NINH VĂN THU, PHẠM ĐÌNH TÙNG. *Nâng Cao & Phát Triển Toán 10. Tập 2*.

1 Quy Tắc Đếm

1 ([Hải+25], VD1, p. 28). Có 4 con đường nối 2 thành phố X & Y , có 5 con đường nối 2 thành phố Y & Z . Muốn đi từ X đến Z thì phải qua Y . Đếm số cách chọn: (a) đường đi từ X đến Z . (b) đường đi từ X đến Z rồi về lại X mà không đi qua đoạn đường đã đi.

2 ([Hải+25], VD2, p. 29). 1 hội học sinh gồm 5 học sinh lớp 10, 6 học sinh lớp 11, 4 học sinh lớp 12. Đếm số cách thành lập ban cán sự của hội gồm 4 học sinh trong 2 trường hợp: (a) Lớp 10 có 1 học sinh, lớp 12 có 1 học sinh. (b) Mỗi khối lớp phải có ít nhất 1 học sinh.

3 ([Hải+25], VD3, p. 29). Có 2 hộp chứa các quả bóng, hộp thứ 1 có 3 quả bóng đỏ & 2 quả bóng xanh, hộp thứ 2 có 2 quả bóng đỏ & 3 quả bóng xanh. Lấy ra 1 quả bóng từ hộp thứ nhất & lấy 1 quả bóng từ hộp thứ 2. (a) Đếm số khả năng có thể xảy ra với 2 quả bóng lấy ra. (b) Đếm số cách để lấy ra được 2 quả bóng khác màu.

*A Scientist & Creative Artist Wannabe. E-mail: nguyenquanbahong@gmail.com. Bến Tre City, Việt Nam.

- 4 ([Hải+25], VD4, p. 30). Mỗi người sử dụng hệ thống máy tính đều có mật khẩu dài từ 6–8 ký tự, trong đó mỗi ký tự là 1 chữ hoa chọn từ 26 chữ cái tiếng Anh hay chữ số $0, 1, 2, \dots, 9$. Mỗi mật khẩu phải chứa ít nhất 1 chữ số. Đếm tổng số cách tạo ra mật khẩu.
- 5 ([Hải+25], VD5, p. 30). 1 chủ tịch, 1 thủ quỹ, & 1 thư ký sẽ được chọn từ 4 người trong cơ quan là An, Bình, Chi, Dân. Biết An không thể là chủ tịch & Chi hoặc Dân phải là thư ký. Đếm số cách chọn ra được 3 vị trí trên bằng cách lập sơ đồ hình cây. Quy tắc nhân có thể thực hiện được ở sơ đồ hình cây này không?
- 6 ([Hải+25], 21.1., p. 30). Có 2 hộp, hộp thứ 1 có 3 quả bóng đỏ & 2 quả bóng xanh, hộp 2 có 2 quả bóng đỏ & 3 quả bóng xanh. Lấy lần lượt 2 quả bóng từ hộp 1 & tiếp tục lấy lần lượt 2 quả bóng từ hộp 2 ra. (a) Đếm số khả năng có thể xảy ra với 4 quả bóng lấy ra. (b) Đếm số cách để lấy được 4 quả bóng có 2 màu xanh & 2 màu đỏ.
- 7 ([Hải+25], 21.3., p. 31). Cho 1 khung dây có dạng hình hộp chữ nhật với kích thước dài 5 cm, rộng 4 cm, cao 3 cm. 1 con kiến bò dọc theo dây dẫn từ A đến B. Đếm số con đường khác nhau có chiều dài ngắn nhất dẫn từ A đến B.
- 8 ([Hải+25], 21.4., p. 31). 1 ngôi nhà có 4 tầng được thiết kế như sau: tầng 1 làm phòng khách & bếp, tầng 2 có 2 phòng ngủ, tầng 3 có 3 phòng ngủ, tầng 4 có 2 phòng ngủ & sân chơi. Đếm số cách sắp xếp phòng ngủ cho 1 gia đình có 8 người gồm ông, bà, bố, mẹ, 4 người con sao cho: (a) Luôn có 1 phòng trống để cho khách ở tầng 3, bố & mẹ ở 1 phòng, ông & bà ở 1 phòng, mỗi người con 1 phòng. (b) Thỏa mãn điều kiện (a) & ông bà ở tầng 3 trở xuống.
- 9 ([Hải+25], 21.5., p. 31). Biển số xe ô tô ở Hà Nội là 1 dãy các ký tự lần lượt gồm 3 phần: phần 1 gồm 1 trong 3 số 29, 30, 31, phần 2 gồm 1 chữ cái in hoa trong số 26 chữ cái tiếng Anh, phần 3 là 5 chữ số chọn ra từ $0, 1, 2, 3, \dots, 9$, e.g., 29A12345. Đếm số cách lập được biển số xe ô tô.
- 10 ([Hải+25], 21.8., p. 31). Trong 1 trận đá bóng giữa 2 đội A & B, đội nào đầu tiên giành thắng lợi 3 trận hoặc thắng liên tiếp 2 trận sẽ là đội chiến thắng & khi đó trận đấu kết thúc. Sử dụng sơ đồ hình cây để: (a) Đếm số phương án để trận đấu kết thúc. (b) Đếm số phương án để trận đấu kết thúc với giả sử đội A thắng trận đầu tiên.

2 Permutation, Arrangement, & Combinations – Hoán Vị, Chỉnh Hợp, & Tổ Hợp

3 Newton Bionomial – Nhị Thức Newton

4 Algebraic Combinatorics – Đại Số Tổ Hợp

5 Miscellaneous

11 (Bài toán chia kẹo Euler).

Tài liệu

- [AF03] Titu Andreescu and Zuming Feng. *102 Combinatorial Problems*. From the training of the USA IMO team. Birkhäuser Boston, Inc., Boston, MA, 2003, pp. xii+115. ISBN: 0-8176-4317-6. DOI: [10.1007/978-0-8176-8222-4](https://doi.org/10.1007/978-0-8176-8222-4). URL: <https://doi.org/10.1007/978-0-8176-8222-4>.
- [AF04] Titu Andreescu and Zuming Feng. *A Path to Combinatorics for Undergraduates: Counting Strategies*. From the training of the USA IMO team. Birkhäuser Boston, 2004, p. 247.
- [Hải+25] Phạm Việt Hải, Trần Quang Hùng, Ninh Văn Thu, and Phạm Đình Tùng. *Nâng Cao & Phát Triển Toán 10 Tập 2*. Nhà Xuất Bản Giáo Dục Việt Nam, 2025, p. 168.