



TOÁN THẦY PHƯỚC – CLB TOÁN HỌC GP

KHAI TÂM EDUCATION

HSA & TSA 2K8

TÀI LIỆU CỦA:

CHUYÊN ĐỀ HOÁN VỊ - TỔ HỢP - CHỈNH HỢP

PHẦN A. LÝ THUYẾT HOÁN VỊ - TỔ HỢP – CHỈNH HỢP

1. Hoán vị

$$P_n = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdots 2 \cdot 1.$$

Quy ước $0! = 1$.

2. Chỉnh hợp

$$A_n^k = n \cdot (n-1) \cdots (n-k+1) \text{ hay } A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!} \quad (1 \leq k \leq n).$$

3. Tổ hợp

$$C_n^k = \frac{n!}{(n-k)!k!} \quad (0 \leq k \leq n).$$

Chú ý.

$$+ C_n^k = \frac{A_n^k}{k!} \qquad + C_n^k = C_n^{n-k}$$

PHẦN B. BÀI TẬP TỰ LUẬN

DẠNG 1. HOÁN VỊ

Câu 1. Rút gọn:

$$A = \frac{12!5!}{10!6!} \quad B = \frac{(n-1)! \cdot (n+1)!}{n!(n-2)!} \quad C = \frac{P_n - P_{n-1}}{(n-2)!}$$

Câu 2. Hỏi có bao nhiêu cách sắp xếp 5 bạn nam và 5 bạn nữ vào 1 hàng dọc theo 1 thứ tự bất kỳ?

Câu 3. Có 3 cuốn sách lý, 4 cuốn sách sinh, 5 cuốn sách địa lý. Hỏi có bao nhiêu cách sắp xếp các cuốn sách trên vào giá sách nếu:

- Sắp xếp tùy ý?
- Các cuốn sách cùng môn học đứng cạnh nhau?

Câu 4. (học sinh giải theo 2 cách: quy tắc đếm và hoán vị) Cho các số tự nhiên: 0, 1, 2, 3, 4.

- Hỏi lập được bao nhiêu số tự nhiên có 5 chữ số khác nhau?
- Hỏi lập được bao nhiêu số tự nhiên có 5 chữ số và chữ số 3 đứng ở chính giữa?

Câu 5. Bao nhiêu cách sắp xếp 7 bạn A, B, C, D, E, F, G vào 1 hàng sao cho

- A đứng chính giữa?
- A, B ngồi đứng 2 đầu dãy?

TÀI LIỆU BẢN QUYỀN LUYỆN THI HSA & TSA 2K8

ĐỊA CHỈ: SỐ 10, NGÕ 52/3 QUAN NHÂN, THANH XUÂN, HÀ NỘI

- Câu 6.** Có bao nhiêu cách sắp xếp 10 viên bi đỏ và 10 viên bi xanh vào 1 hàng sao không có 2 viên bi nào cùng màu đứng gần nhau?
- Câu 7.** Tính số các số tự nhiên đôi một khác nhau có 6 chữ số tạo thành từ các chữ số 0, 1, 2, 3, 4, 5 sao cho 2 chữ số 3 và 4 đứng cạnh nhau

DẠNG 2. CHỈNH HỢP

- Câu 1.** Rút gọn

$$M = \frac{A_n^6 + A_n^5}{A_n^4} \quad N = \frac{A_5^2 \cdot A_6^3}{P_6} - \frac{A_5^3}{P_6} \quad E = \frac{P_n}{(n-3)!A_n^2} - \frac{P_{n+1}}{(n+2)!}$$

- Câu 2.** Có thể lập được bao nhiêu vectơ từ các đỉnh của hình ngũ giác đều?

- Câu 3.** Một nhà hàng có 10 món đặc sản. Mỗi ngày nhà hàng đó chọn ra 2 món ăn khác nhau, trưa 1 món, tối 1 món. Hỏi nhà hàng đó có bao nhiêu cách chọn?

- Câu 4.** (Học sinh giải theo 2 cách: quy tắc đếm và chỉnh hợp) Cho các số tự nhiên 0,1,2,3,4,5,6,7.

a. Lập được bao nhiêu số tự nhiên có 4 chữ số khác nhau?

b. Bao nhiêu số tự nhiên chẵn có 3 chữ số khác nhau?

- Câu 5.** Một đội bóng có 22 cầu thủ, cần chọn ra 11 cầu thủ thi đấu chính thức. Hỏi có bao nhiêu cách chọn nếu:

a. Ai cũng có thể chơi ở bất kì vị trí nào?

b. Chỉ có cầu thủ A làm thủ môn còn các cầu thủ khác chơi ở vị trí nào cũng được?

DẠNG 3. TỔ HỢP

- Câu 1.** Chứng minh rằng: $A = C_n^{k+1} + 2C_n^k + C_n^{k-1} = C_{n+2}^{k+1}$

- Câu 2.** Rút gọn: $A = \frac{C_{15}^8 + 2C_{15}^9 + C_{15}^{10}}{C_{17}^{10}}$

- Câu 3.** Một bó hoa có 9 bông hoa màu hồng và 5 bông hoa màu đỏ. Hỏi có bao nhiêu cách lấy ra 3 bông hoa thỏa mãn:

a. Có 2 bông màu hồng?

b. Có ít nhất 1 bông màu hồng?

c. Có đủ cả 2 màu?

- Câu 4.** Một lớp 50 học sinh, có 30 nữ. Cô giáo muốn lấy ra 5 học sinh để lập thành một đội văn nghệ. Hỏi cô có bao nhiêu cách chọn nếu:

a. Chọn bất kỳ?

b. Có hai học sinh nam?

c. Có ít nhất 1 bạn nam?

- Câu 5.** Một hình đa giác đều gồm 20 cạnh. Hỏi có thể lập được

a. Bao nhiêu hình chữ nhật từ các đỉnh của đa giác trên?

b. Bao nhiêu hình tam giác từ các đỉnh của tam giác trên?

c. Bao nhiêu đường chéo?

- Câu 6.** Một tổ có 15 học sinh, thầy giáo có 3 đề kiểm tra khác nhau. Cần chọn 5 học sinh cho mỗi đề kiểm tra. Hỏi thầy giáo có bao nhiêu cách?

DẠNG 4. KẾT HỢP HOÁN VỊ, CHỈNH HỢP, TỔ HỢP

- Câu 1.** Rút gọn: $B = \frac{P_{n+2}}{A_n^k \cdot P_{n-k}} + \frac{C_{15}^5 + 2C_{15}^6 + C_{15}^7}{C_{17}^7}$

- Câu 2.** Có bao nhiêu số tự nhiên có 5 chữ số được lập từ các số 0,1,2,3,4,5,6,7,8. Trong đó chữ số 3 có mặt đúng 2 lần. Các chữ số khác có mặt 1 lần?

TÀI LIỆU BẢN QUYỀN LUYỆN THI HSA & TSA 2K8

ĐỊA CHỈ: SỐ 10, NGÕ 52/3 QUAN NHÂN, THANH XUÂN, HÀ NỘI

PHẦN C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

DẠNG 1. HOÁN VỊ

- Câu 1.** Từ các chữ số 2, 3, 4, 5, 6, 7 có thể lập được bao nhiêu số tự nhiên gồm 6 chữ số khác nhau?
A. 256. B. 720. C. 120. D. 24.
- Câu 2.** Số các số có 6 chữ số khác nhau không bắt đầu bởi 12 được lập từ 1; 2; 3; 4; 5; 6 là
A. 720. B. 966. C. 696. D. 669.
- Câu 3.** Từ các chữ số 0, 2, 3, 5, 6, 8 có thể lập được bao nhiêu số tự nhiên gồm 6 chữ số đôi một khác nhau trong đó hai chữ số 0 và 5 không đứng cạnh nhau.
A. 384. B. 120. C. 216. D. 600.
- Câu 4.** Có bao nhiêu các sắp xếp 10 bạn học sinh thành một hàng ngang?
A. P_{10} . B. C_{10}^1 . C. A_{10}^1 . D. C_{10}^{10} .
- Câu 5.** Ban chấp hành chi đoàn lớp 11D có bạn An, Bình, Công. Hỏi có bao nhiêu cách phân công các bạn này vào các chức vụ Bí thư, phó Bí thư và Ủy viên mà không bạn nào kiêm nhiệm?
A. 2. B. 3. C. 6. D. 9.
- Câu 6.** Trong kỳ thi THPT Quốc gia năm 2017 tại một điểm thi có 5 sinh viên tình nguyện được phân công trực hướng dẫn thí sinh ở 5 vị trí khác nhau. Yêu cầu mỗi vị trí có đúng 1 sinh viên. Hỏi có bao nhiêu cách phân công vị trí trực cho 5 người đó?
A. 120. B. 625. C. 3125. D. 80.
- Câu 7.** Có một con mèo vàng, 1 con mèo đen, 1 con mèo nâu, 1 con mèo trắng, 1 con mèo xanh, 1 con mèo tím. Xếp 6 con mèo thành hàng ngang vào 6 cái ghế, mỗi ghế một con. Hỏi có bao nhiêu cách xếp chỗ sao cho mèo vàng và mèo đen ở cạnh nhau.
A. 720. B. 120. C. 144. D. 240.
- Câu 8.** Có 6 học sinh và 2 thầy giáo được xếp thành hàng ngang. Hỏi có bao nhiêu cách xếp sao cho hai thầy giáo không đứng cạnh nhau?
A. 30240 cách. B. 720 cách. C. 362880 cách. D. 1440 cách.
- Câu 9.** Cho hai dãy ghế được xếp như sau:
- | | | | | |
|-------|----------|----------|----------|----------|
| Dãy 1 | Ghế số 1 | Ghế số 2 | Ghế số 3 | Ghế số 4 |
| Dãy 2 | Ghế số 1 | Ghế số 2 | Ghế số 3 | Ghế số 4 |
- Xếp 4 bạn nam và 4 bạn nữ vào hai dãy ghế trên. Hai người được gọi là ngồi đối diện nhau nếu ngồi ở hai dãy và có cùng vị trí ghế (số ở ghế). Số cách xếp để mỗi bạn nam ngồi đối diện với một bạn nữ bằng
A. $4!.4!.2^4$. B. $4!.4!$. C. $4!.2$. D. $4!.4!.2$.
- Câu 10.** Một nhóm học sinh gồm 4 học sinh nam và 5 học sinh nữ. Hỏi có bao nhiêu cách sắp xếp 9 học sinh trên thành 1 hàng dọc sao cho nam nữ đứng xen kẽ?
A. 5760. B. 2880. C. 120. D. 362880.
- Câu 11.** Có bao nhiêu số tự nhiên có 3 chữ số phân biệt mà tổng các chữ số là số lẻ?
A. 320. B. 144. C. 180. D. 60.
- Câu 12.** Từ các chữ số 1, 2, 3, 4, 5, 6 có thể lập được bao nhiêu số tự nhiên lẻ có 6 chữ số khác nhau và trong mỗi số đó tổng của ba chữ số đầu lớn hơn tổng của ba chữ số cuối một đơn vị
A. 32. B. 72. C. 36. D. 24.

DẠNG 2. CHÍNH HỢP

- Câu 1.** Cho tập $M = \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9\}$. Số các số tự nhiên gồm 4 chữ số phân biệt lập từ M là.
A. $4!$. B. A_9^4 . C. 4^9 . D. C_9^4 .

TÀI LIỆU BẢN QUYỀN LUYỆN THI HSA & TSA 2K8

ĐỊA CHỈ: SỐ 10, NGÕ 52/3 QUAN NHÂN, THANH XUÂN, HÀ NỘI

- Câu 2.** Trong trận chung kết bóng đá phải phân định thắng thua bằng đá luân lưu 11 mét. Huấn luyện viên của mỗi đội cần trình với trọng tài một danh sách sắp thứ tự 5 cầu thủ trong 11 cầu thủ để đá luân lưu 5 quả 11 mét. Hỏi huấn luyện viên của mỗi đội sẽ có bao nhiêu cách chọn?
A. 55440. B. 120. C. 462. D. 39916800.
- Câu 3.** Một câu lạc bộ có 25 thành viên. Số cách chọn một ban quản lý gồm 1 chủ tịch, 1 phó chủ tịch và 1 thư kí là:
A. 13800. B. 5600. C. Một kết quả khác. D. 6900.
- Câu 4.** Có bao nhiêu cách chọn 5 cầu thủ từ 11 trong một đội bóng để thực hiện đá 5 quả luân lưu 11 m, theo thứ tự quả thứ nhất đến quả thứ năm.
A. A_{11}^5 . B. C_{11}^5 . C. $A_{11}^2 \cdot 5!$. D. C_{10}^5 .
- Câu 5.** Cho tứ diện $ABCD$. Hỏi có bao nhiêu vector khác vector $\vec{0}$ mà mỗi vector có điểm đầu, điểm cuối là hai đỉnh của tứ diện $ABCD$
A. 12. B. 4. C. 10. D. 8.
- Câu 6.** Cho lục giác $ABCDEF$. Có bao nhiêu vector khác vector $\vec{0}$ không có điểm đầu và điểm cuối là các đỉnh của lục giác trên.
A. 6^2 . B. 2^6 . C. C_6^2 . D. A_6^2 .
- Câu 7.** Từ các chữ số 0, 1, 2, 3, 5 có thể lập được bao nhiêu số gồm 4 chữ số khác nhau và không chia hết cho 5?
A. 72. B. 120. C. 54. D. 69.
- Câu 8.** Từ các chữ số của tập hợp $\{0; 1; 2; 3; 4; 5\}$, có thể lập được bao nhiêu số tự nhiên có 5 chữ số đôi một khác nhau mà trong đó nhất thiết phải có mặt chữ số 0?
A. 504. B. 480. C. 720. D. 120.
- Câu 9.** Cho 5 chữ số 1, 2, 3, 4, 6. Lập các số tự nhiên có 3 chữ số đôi một khác nhau từ 5 chữ số đã cho. Tính tổng của các số lập được.
A. 12321. B. 21312. C. 12312. D. 21321.
- Câu 10.** Có bao nhiêu số tự nhiên có bảy chữ số khác nhau từng đôi một, trong đó chữ số 2 đứng liền giữa hai chữ số 1 và 3.
A. 3204 số. B. 249 số. C. 2942 số. D. 7440 số.
- Câu 11.** Từ các chữ số 1, 2, 3, 4, 5 có thể lập được bao nhiêu số có ba chữ số khác nhau nằm trong khoảng (300;500)
A. 24. B. 25. C. 23. D. 22.
- Câu 12.** Từ các chữ số 0,1,2,3,4,5,6 có thể lập được bao nhiêu số có 5 chữ số đôi một khác nhau sao cho có 3 chữ số chẵn và 2 chữ số lẻ đứng cạnh nhau.
A. 360. B. 144. C. 252. D. 108.

DẠNG 3. TỔ HỢP

- Câu 1.** Cho tập hợp M có 10 phần tử. Số tập con gồm hai phần tử của M là
A. C_{10}^2 B. 10^2 C. A_{10}^8 D. A_{10}^2
- Câu 2.** Có bao nhiêu số tự nhiên có ba chữ số dạng $\overline{abc}$ với $a, b, c \in \{0;1;2;3;4;5;6\}$ sao cho $a < b < c$.
A. 120. B. 30. C. 40. D. 20.
- Câu 3.** Từ các chữ số 2, 3, 4 lập được bao nhiêu số tự nhiên có 9 chữ số, trong đó chữ số 2 có mặt 2 lần, chữ số 3 có mặt 3 lần, chữ số 4 có mặt 4 lần?
A. 1260. B. 40320. C. 120. D. 1728.
- Câu 4.** Từ các chữ số 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 có thể lập được bao nhiêu số tự nhiên có hai chữ số mà chữ số hàng đơn vị lớn hơn chữ số hàng chục?

TÀI LIỆU BẢN QUYỀN LUYỆN THI HSA & TSA 2K8

ĐỊA CHỈ: SỐ 10, NGÕ 52/3 QUAN NHÂN, THANH XUÂN, HÀ NỘI

A. 48. B. 72. C. 54. D. 36.

Câu 5. Số giao điểm tối đa của 10 đường thẳng phân biệt là

A. 50. B. 100. C. 120. D. 45.

Câu 6. Cho đa giác đều có 20 đỉnh. Số tam giác được tạo nên từ các đỉnh này là

A. A_{20}^3 . B. $3!C_{20}^3$. C. 10^3 . D. C_{20}^3 .

Câu 7. Trong không gian cho 20 điểm trong đó không có 4 điểm nào cùng nằm trong một mặt phẳng. Hỏi có bao nhiêu cách tạo mặt phẳng từ 3 điểm trong 20 điểm trên?

A. 190. B. 6840. C. 380. D. 1140.

Câu 8. Trên đường tròn tâm O cho 12 điểm phân biệt. Từ các điểm đã cho có thể tạo được bao nhiêu tứ giác nội tiếp đường tròn tâm O?

A. C_{12}^4 . B. 3. C. $4!$. D. A_{12}^4 .

Câu 9. Cho đa giác đều có 2018 đỉnh. Hỏi có bao nhiêu hình chữ nhật có 4 đỉnh là các đỉnh của đa giác đã cho?

A. C_{2018}^4 . B. C_{1009}^4 . C. C_{2018}^2 . D. C_{1009}^2 .

Câu 10. Tại một buổi lễ có 13 cặp vợ chồng tham dự, mỗi ông bắt tay với một người trừ vợ mình, các bà không ai bắt tay nhau. Hỏi có bao nhiêu cái bắt tay.

A. 234. B. 312. C. 78. D. 185.

Câu 11. Ngân hàng đề thi gồm 15 câu hỏi trắc nghiệm khác nhau và 8 câu hỏi tự luận khác nhau. Hỏi có thể lập được bao nhiêu đề thi sao cho mỗi đề thi gồm 10 câu hỏi trắc nghiệm khác nhau và 4 câu hỏi tự luận khác nhau.

A. $C_{15}^{10} \cdot C_8^4$. B. $C_{15}^{10} + C_8^4$. C. $A_{15}^{10} \cdot A_8^4$. D. $A_{15}^{10} + A_8^4$.

Câu 12. Một trường cấp 3 của tỉnh Đồng Tháp có 8 giáo viên Toán gồm có 3 nữ và 5 nam, giáo viên Vật lý thì có 4 giáo viên nam. Hỏi có bao nhiêu cách chọn ra một đoàn thanh tra công tác ôn thi THPTQG gồm 3 người có đủ 2 môn Toán và Vật lý và phải có giáo viên nam và giáo viên nữ trong đoàn?

A. 60 (cách). B. 120 (cách). C. 12960 (cách). D. 90 (cách).

Câu 13. Có hai đường thẳng song song (d) và (d') . Trên (d) lấy 15 điểm phân biệt, trên (d') lấy 9 điểm phân biệt. Hỏi số tam giác có 3 đỉnh là 3 trong 24 điểm trên là bao nhiêu?

A. 1485. B. 540. C. 1548. D. 950.

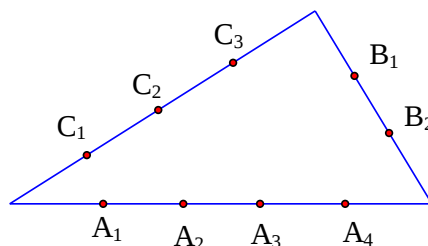
Câu 14. Cho hình vuông $ABCD$. Trên cạnh AB , BC , CD , DA lần lượt lấy 1, 2, 3 và n điểm phân biệt $n \geq 3$ ($n \in \mathbb{N}$) khác A , B , C , D . Tìm n biết số tam giác lấy từ $n+6$ điểm trên là 439.

A. $n = 20$. B. $n = 12$. C. $n = 8$. D. $n = 10$.

Câu 15. Cho một đa giác đều 40 đỉnh $A_1A_2...A_{40}$ nội tiếp đường tròn (O) . Số tam giác có các đỉnh là 3 trong 40 đỉnh trên gấp bao nhiêu lần số hình chữ nhật có các đỉnh là 4 trong 40 đỉnh trên?

A. 20. B. $\frac{4}{37}$. C. 52. D. 40.

Câu 16. Cho một tam giác, trên ba cạnh của nó lấy 9 điểm như hình vẽ. Có tất cả bao nhiêu tam giác có ba đỉnh thuộc 9 điểm đã cho?



A. 79. B. 48. C. 55. D. 24.

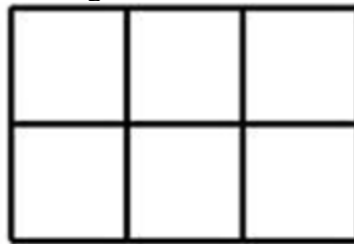
TÀI LIỆU BẢN QUYỀN LUYỆN THI HSA & TSA 2K8

ĐỊA CHỈ: SỐ 10, NGÕ 52/3 QUAN NHÂN, THANH XUÂN, HÀ NỘI

- Câu 17.** Cho một đa giác đều n đỉnh ($n \geq 2, n \in \mathbb{N}$). Tìm n biết số hình chữ nhật được tạo ra từ bốn đỉnh trong số $2n$ đỉnh của đa giác đó là 45.
- A. $n=12$. B. $n=10$. C. $n=9$. D. $n=45$.

DẠNG 4. KẾT HỢP HOÁN VỊ, CHỈNH HỢP, TỔ HỢP

- Câu 1.** Có bao nhiêu số tự nhiên có tám chữ số trong đó có ba chữ số 0, không có hai chữ số 0 nào đứng cạnh nhau và các chữ số khác chỉ xuất hiện nhiều nhất một lần.
- A. 786240. B. 846000. C. 907200. D. 151200.
- Câu 2.** Từ các chữ số của tập $A = \{0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7\}$ lập được bao nhiêu số tự nhiên gồm 7 chữ số trong đó chữ số 2 xuất hiện đúng ba lần, các chữ số còn lại đôi một khác nhau?
- A. 31203. B. 12600. C. 181440. D. 27000
- Câu 3.** Một nhóm 6 bạn học sinh mua vé vào rạp chiếu phim. Các bạn mua 6 vé gồm 3 vé mang số ghế chẵn, 3 vé mang số ghế lẻ và không có hai vé nào cùng số. Trong 6 bạn thì hai bạn muốn ngồi bên ghế chẵn, hai bạn muốn ngồi bên ghế lẻ, hai bạn còn lại không có yêu cầu gì. Hỏi có bao nhiêu cách xếp chỗ để thỏa mãn các yêu cầu của tất cả các bạn đó?
- A. 72. B. 36. C. 18. D. 180.
- Câu 4.** Có bao nhiêu cách chia hết 4 đồ vật khác nhau cho 3 người, biết rằng mỗi người nhận được ít nhất 1 đồ vật.
- A. 36 B. 18 C. 12 D. 72
- Câu 5.** Một Thầy giáo có 10 cuốn sách Toán đôi một khác nhau, trong đó có 3 cuốn Đại số, 4 cuốn Giải tích và 3 cuốn Hình học. Ông muốn lấy ra 5 cuốn và tặng cho 5 học sinh sao cho sau khi tặng mỗi loại sách còn lại ít nhất một cuốn. Hỏi có bao nhiêu cách tặng.
- A. 24412 B. 23314. C. 32512. D. 24480.
- Câu 6.** Có hai học sinh lớp A, ba học sinh lớp B và bốn học sinh lớp C xếp thành một hàng ngang sao cho giữa hai học sinh lớp A không có học sinh nào lớp B. Hỏi có bao nhiêu cách xếp hàng như vậy?
- A. 80640. B. 108864. C. 145152. D. 217728.
- Câu 7.** Bé Minh có một bảng hình chữ nhật gồm 6 hình vuông đơn vị, cố định không xoay như hình vẽ. Bé muốn dùng 3 màu để tô tất cả các cạnh của các hình vuông đơn vị, mỗi cạnh tô một lần sao cho mỗi hình vuông đơn vị được tô bởi đúng 2 màu, trong đó mỗi màu tô đúng 2 cạnh. Hỏi bé Minh có tất cả bao nhiêu cách tô màu bảng?



- A. 4374. B. 139968. C. 576. D. 15552.
- Câu 8.** Cho đa giác đều 2018 đỉnh. Hỏi có bao nhiêu tam giác có đỉnh là đỉnh của đa giác và có một góc lớn hơn 100° ?
- A. $2018.C_{897}^3$. B. C_{1009}^3 . C. $2018.C_{895}^3$. D. $2018.C_{896}^3$.