

# CHỦ ĐỀ

## TỔ HỢP – XÁC SUẤT – NHỊ THỨC NEWTON

-----oOo-----

### I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

**1. Nguyên tắc đếm:** Có hai biến cố  $A$  và  $B$ , trong đó  $A$  có  $m$  cách xảy ra,  $B$  có  $n$  cách xảy ra.

a) Có  $m.n$  cách để  $A$  và  $B$  cùng xảy ra.

b) Có  $m+n$  cách để  $A$  xảy ra hoặc  $B$  xảy ra.

**2. Hoán vị – Chỉnh hợp – Tổ hợp:** Cho tập hợp  $X$  gồm  $n$  phần tử ( $n \in \mathbb{N}^*$ )

**2.1.** Mỗi bộ sắp xếp thứ tự  $n$  phần tử trong  $X$  được gọi là hoán vị  $n$  phần tử. Số hoán vị là  $P_n = n!$

**2.2.** Mỗi bộ sắp xếp thứ tự  $k$  phần tử ( $0 < k \leq n$ ) lấy từ  $X$  được gọi là chỉnh hợp chập  $k$  của  $n$  phần tử. Số chỉnh hợp:  $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$

**2.3.** Mỗi bộ  $k$  phần tử ( $0 < k \leq n$ ) lấy từ  $n$  phần tử của  $X$  được gọi là tổ hợp chập  $k$  của  $n$  phần tử.

Số tổ hợp:  $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

**Chú ý:**

- $C_n^m = C_n^{n-m}$
- $C_n^m + C_n^{m+1} = C_{n+1}^{m+1}$

### 3. Xác suất

#### 3.1. Định nghĩa.

**3.1.1. Phép thử** là một hành động hoặc một thí nghiệm mà ta không biết trước được kết quả nhưng ta biết được tập hợp các kết quả có thể xảy ra.

**3.1.2. Không gian mẫu** ( $\Omega$ ): là tập hợp tất cả các kết quả có thể xảy ra của một phép thử.

**3.1.3. Biến cố** (ký hiệu là  $A, B, C, \dots$ ) là là một kết quả của phép thử.

**3.1.4. Xác suất** để biến cố  $A$  xảy ra là  $P(A) = \frac{n(\Omega_A)}{n(\Omega)}$ , ( $\Omega_A$  là tập hợp các kết quả thuận lợi cho biến cố  $A$ )

#### 3.2. Công thức xác suất:

\* Nếu  $A$  và  $B$  là hai biến cố xung khắc thì  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

\* Nếu  $A$  và  $B$  là hai biến cố tùy ý thì  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(AB)$

\* Nếu  $A$  và  $B$  là hai biến cố độc lập thì  $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$

#### 4. Công thức khai triển nhị thức NewTon:

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^n C_n^k a^{n-k} b^k = C_n^0 a^n b^0 + C_n^1 a^{n-1} b^1 + C_n^2 a^{n-2} b^2 + \dots + C_n^n a^0 b^n$$

**Nhận xét:** \* Có  $n+1$  trong khai triển

\* Công thức số hạng tổng quát:  $T_{k+1} = C_n^k a^{n-k} b^k$

### II. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

#### CÂU HỎI NHẬN BIẾT (1-20)

**Câu 1.1.** Cho  $A$  và  $B$  là hai tập hợp hữu hạn bất kỳ. Trong các mệnh đề sau, mệnh đề nào đúng?

**A.**  $|A \cup B| = |A| + |B| + |A \cap B|$ .

**B.**  $|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$ .

C.  $|A \cup B| = |A| + |B|$ .

D.  $|A \cup B| = |A| + |B| - 2|A \cap B|$ .

**Câu 2.1.** Có bao nhiêu số tự nhiên nhỏ hơn 100 và chia hết cho 5?

A. 100.

B. 10.

C. 20.

D. 1.

**Câu 3.1.** Một lớp học có 7 học sinh giỏi Toán, 5 học sinh giỏi văn, 4 học sinh giỏi ngoại ngữ. Hỏi có bao nhiêu cách chọn được một học sinh giỏi bất kỳ từ lớp đó?

A. 7

B. 12.

C. 16.

D. 140.

**Câu 4.1.** Có bao nhiêu số tự nhiên gồm 2 chữ số?

A. 90.

B. 89.

C. 91.

D. 88.

**Câu 5.1.** Một bài thi trắc nghiệm khách quan gồm 10 câu. Mỗi câu có 4 phương án trả lời. Một học sinh chọn ngẫu nhiên các phương án và làm hết bài thi. Hỏi có bao nhiêu cách để học sinh chọn phương án trong bài thi của mình?

A.  $10^4$ .

B.  $4^{10}$ .

C. 40.

D. 400.

**Câu 6.1.** Khai triển  $P(x) = (x-1)^5$  theo lũy thừa tăng dần của  $x$  ta được kết quả là

A.  $P(x) = x^5 - 5x^4 + 10x^3 - 10x^2 + 5x - 1$ .

C.  $P(x) = -1 + 5x - 10x^2 + 10x^3 - 5x^4 + x^5$ .

B.  $P(x) = x^5 + 5x^4 + 10x^3 + 10x^2 + 5x + 1$ .

D.  $P(x) = 1 + 5x + 10x^2 + 10x^3 + 5x^4 + x^5$ .

**Câu 7.1.** Khai triển nhị thức  $(a+b)^n$  theo lũy thừa giảm dần của  $b$  đến số hạng chứa  $a^{n-1}$  thì ta được bao nhiêu số hạng?

A.  $n-1$ .

B.  $n$ .

C.  $n+1$ .

D. 2.

**Câu 8.1.** Khai triển  $P(x) = (2x-1)^7$  theo lũy thừa giảm dần của  $x$ , tổng hệ số của ba số hạng đầu tiên là

A. 1248.

B. -71

C. 99.

D. 352.

**Câu 9.1.** Trong khai triển nhị thức  $(1+x)^6$ , xét các khẳng định sau

(I). Khai triển trên có 7 số hạng.

(II). Số hạng thứ hai trong khai triển là  $6x$ .

(III). Hệ số của  $x^5$  là 5.

Số khẳng định đúng là

A. 0.

B. 1.

C. 2.

D. 3.

**Câu 10.1.** Nếu  $C_n^a = C_n^b$  với  $a, b \in \mathbb{N}$  và  $a, b \leq n$ . Khẳng định nào sau đây đúng?

A.  $a+b = n$ .

B.  $a-b = n$ .

C.  $a.b = n$ .

D.  $\frac{a}{b} = n$ .

**Câu 11.1.** Gieo một con súc sắc cân đối, đồng chất hai lần và quan sát số chấm xuất hiện ở hai mặt trong hai lần gieo đó. Số phần tử của không gian mẫu là

A. 12.

B. 36.

C. 6.

D. 46656.

**Câu 12.1.** Một hộp đựng 10 thẻ đánh số từ 1 tới 10. Chọn ngẫu nhiên 3 thẻ. Gọi  $A$  là biến cố “Tổng các số của ba thẻ không vượt quá 8”. Số kết quả thuận lợi cho biến cố  $A$  là

- A. 2.                                      B. 3.                                      C. 4.                                      D. 5.

**Câu 13.1.** Cho  $A, B$  là hai biến cố xung khắc. Khẳng định nào sau đây đúng?

- A.  $P(A) + P(B) = 1$ .                                      B.  $P(A).P(B) = 1$   
C.  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ .                                      D.  $P(A) = P(B)$ .

**Câu 14.1.** Danh sách lớp có đánh thứ tự từ 1 đến 30. Bạn Dũng có số thứ tự là 7. Giáo viên gọi ngẫu nhiên một em lên trả bài. Tính xác suất để bạn Dũng được gọi trả bài.

- A.  $\frac{7}{30}$ .                                      B.  $\frac{1}{5}$ .                                      C.  $\frac{1}{30}$ .                                      D.  $\frac{1}{15}$ .

**Câu 15.1.** Gieo lần lượt hai con súc sắc cân đối, đồng chất. Gọi  $A$  là biến cố “Tổng số chấm trên hai mặt là số lẻ”. Số phần tử của không gian mẫu là

- A. 18                                      B. 6.                                      C. 9.                                      D. 27.

**Câu 16.1.** Trong một đội văn nghệ gồm 8 nam và 6 nữ. Có bao nhiêu cách chọn một đôi song ca nam – nữ?

- A. 48.                                      B. 8.                                      C. 16.                                      D. 14.

**Câu 17.1.** Một đoàn tàu có 4 toa đỗ ở sân ga. Có bao nhiêu trường hợp có thể xảy ra về cách chọn toa của 4 hành khách?

- A. 24.                                      B. 16.                                      C. 256.                                      D. 8.

**Câu 18.1.** Dãy số  $x_1x_2x_3x_4$  biết với mỗi ký tự  $x_i$  chỉ nhận giá trị 0 hoặc 1. Hỏi có bao nhiêu dãy như vậy?

- A. 8.                                      B. 10.                                      C. 12.                                      D. 16.

**Câu 19.1.** Hệ số của số hạng thứ 13 trong khai triển  $(3 - x)^{15}$  là

- A. 12234.                                      B. 13234.                                      C. 13258.                                      D. 12285.

**Câu 20.1.** Lớp 10A2 có 25 học sinh nữ và 13 học sinh nam. Giáo viên chủ nhiệm chọn ngẫu nhiên 2 học sinh tham gia tiếp sức mùa thi THPT quốc gia 2017. Tính xác suất chọn được 2 học sinh nam?

- A.  $\frac{C_{13}^2}{C_{38}^2}$ .                                      B.  $\frac{C_{25}^2}{C_{38}^2}$ .                                      C.  $\frac{C_{38}^2}{C_{13}^2}$ .                                      D.  $\frac{C_{13}^2}{C_{25}^2}$ .

### CÂU HỎI THÔNG HIỂU (21-35)

**Câu 21.2.** Tìm số hạng không chứa  $x$  trong khai triển  $\left(x^3 - \frac{1}{x^2}\right)^5$

- A. 10.                                      B. -9.                                      C. -10.                                      D. 9.

**Câu 22.2.** Có 5 cuốn sách Toán và 5 cuốn sách lý đều khác nhau. Có bao nhiêu cách xếp các cuốn sách trên vào hai hàng dài trên kệ sao cho mỗi hàng có một loại sách?

- A. 222800.                      B. 28800.                      C. 18920.                      D. 24580.

**Câu 23.2.** Một người gọi điện thoại quên hai chữ số cuối của số điện thoại cần gọi và chỉ nhớ là hai chữ số đó khác nhau. Tính xác suất để người đó quay được một lần được đúng số điện thoại cần gọi.

- A.  $\frac{1}{30}$ .                      B.  $\frac{1}{80}$ .                      C.  $\frac{2}{45}$ .                      D.  $\frac{1}{90}$ .

**Câu 24.2.** Cho số nguyên dương  $n$  thỏa mãn  $C_n^0 - 2C_n^1 + 4C_n^2 = 97$ . Giá trị của biểu thức  $P = n^2 - 4n + 1$  là

- A. 61.                      B. 97.                      C. 141.                      D. 166.

**Câu 25.2.** Tính hệ số của  $x^5$  trong khai triển  $(1+x)^n, n \in N$ , biết tổng tất cả các hệ số trong khai triển 1024.

- A. 10.                      B. 252.                      C. 126.                      D. 462.

**Câu 26.2.** Có bao nhiêu cách mắc nối tiếp 4 bóng đèn được chọn từ 6 bóng đèn?

- A. 1.                      B. 24.                      C. 360.                      D. 15.

**Câu 27.2.** Tìm số tất cả các cách xếp 3 nam và 2 nữ vào một hàng ghế 7 chỗ ngồi sao cho 3 nam ngồi kề nhau và 2 nữ ngồi kế nhau.

- A. 144.                      B. 120.                      C. 504.                      D. 108.

**Câu 28.2.** Tính hệ số của  $x^3$  trong khai triển  $(x+1)^5 + (x-2)^7$ .

- A. 570.                      B. -622.                      C. 10.                      D. 560.

**Câu 29.2.** Một tổ gồm 9 học sinh nam và 3 học sinh nữ. Cần chia tổ đó thành 3 nhóm, mỗi nhóm người để đi làm 3 công việc khác nhau. Tính xác suất để mỗi nhóm đều có đúng 1 nữ.

- A.  $\frac{16}{55}$ .                      B.  $\frac{1}{220}$ .                      C.  $\frac{293}{34650}$ .                      D.  $\frac{293}{565}$ .

**Câu 30.2.** Cho  $A$  là tập hợp các số tự nhiên có 6 chữ số. Tính xác suất để lấy được số lẻ chia hết cho 9 trong tập  $A$ .

- A.  $\frac{1}{16}$ .                      B.  $\frac{15}{16}$ .                      C.  $\frac{1}{8}$ .                      D.  $\frac{7}{8}$ .

**Câu 31.2.** Xác suất để xạ thủ bắn trúng bia là 0,2. Tính xác suất để trong 3 lần bắn, người xạ thủ bắn trúng bia một lần.

- A.  $\frac{1}{125}$ .                      B.  $\frac{54}{125}$ .                      C.  $\frac{36}{125}$ .                      D.  $\frac{41}{50}$ .

**Câu 32.2.** Cho  $m$  điểm trong không gian trong đó có  $n$  điểm ( $n \geq 4$ ) cùng thuộc mặt phẳng  $(\alpha)$ . Biết 4 điểm bất kỳ không cùng thuộc mặt phẳng  $(\alpha)$  thì đều không đồng phẳng. Hỏi có bao nhiêu tứ diện có 4 đỉnh tạo bởi 4 điểm trong số  $m$  điểm ban đầu?

- A.  $C_m^4 - C_n^4 + 1$ .                      B.  $C_m^4 - C_n^4$ .                      C.  $C_m^4 + C_n^4 - 1$ .                      D.  $C_m^4 + C_n^4$ .

**Câu 33.2.** Có 12 học sinh gồm 5 học sinh lớp A; 4 học sinh lớp B và 3 học sinh lớp C. Hỏi có bao nhiêu cách chọn 4 học sinh đi làm nhiệm vụ mà 4 người này không thuộc quá 2 trong 3 lớp trên?

- A. 215.                                      B. 220.                                      C. 242.                                      D. 225.

**Câu 34.2.** Nếu  $C_n^{12} = C_n^8$  thì  $C_n^{17}$  bằng

- A. 11400.                                      B. 2280.                                      C. 570.                                      D. 1140.

**Câu 35.2.** Nhị thức  $(n+k)^2$  là giá trị của tổng

- A.  $C_n^2 + C_k^2$ .                                      B.  $C_{n+1}^2 + C_{k+1}^2$ .                                      C.  $C_n^2 + C_{n+k}^2$ .                                      D.  $C_{n+k}^2 + C_{n+k+1}^2$ .

### CÂU HỎI VẬN DỤNG THẤP (36-45)

**Câu 36.3.** Biết hệ số của  $x^{n-2}$  trong khai triển  $\left(x - \frac{1}{4}\right)^n$  là 31. Tìm  $n$ .

- A.  $n = 30$ .                                      B.  $n = 31$ .                                      C.  $n = 32$ .                                      D.  $n = 34$ .

**Câu 37.3.** Cho tam giác ABC. Xét tập hợp đường thẳng gồm 4 đường thẳng song song với AB, 5 đường thẳng song song với BC và 6 đường thẳng song song với CA. Hỏi các đường thẳng này tạo được bao nhiêu hình thang không là hình bình hành?

- A. 720.                                      B. 1365.                                      C. 666.                                      D. 1260.

**Câu 38.3.** Cho phương trình  $x_1 + x_2 + \dots + x_7 = 12$ , một bộ 7 số  $(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7)$  thỏa mãn phương trình được gọi là một nghiệm. Nếu ta chỉ xét  $x_k$  là số tự nhiên thì phương trình trên có bao nhiêu nghiệm?

- A. 18564.                                      B. 30204.                                      C. 5586.                                      D. 50388.

**Câu 39.3.** Một túi đựng 8 quả cầu màu xanh, 5 quả cầu màu đỏ, 4 quả cầu màu vàng. Lấy ngẫu nhiên 4 quả cầu trong túi. Tính xác suất lấy được 4 quả cầu sao cho số quả cầu màu xanh bằng số quả cầu màu đỏ.

- A.  $\frac{12}{119}$ .                                      B.  $\frac{520}{2380}$ .                                      C.  $\frac{521}{2380}$ .                                      D.  $\frac{2}{17}$ .

**Câu 40.3.** Gieo ngẫu nhiên  $n$  đồng xu cân đối, đồng chất. Tính xác suất để tất cả đồng xu không cùng ngửa hoặc cùng sấp.

- A.  $\frac{1}{2^{n-1}}$ .                                      B.  $1 - \frac{1}{2^{n-1}}$                                       C.  $\frac{1}{2^n}$ .                                      D.  $1 - \frac{1}{2^n}$ .

**Câu 41.3.** Tung một con súc sắc cân đối, đồng chất 3 lần độc lập. Gọi  $E$  là biến cố "Ba lần tung được những mặt có cùng số chấm". Gọi  $E_i$  ( $i = \overline{1,6}$ ) là biến cố "Ba lần tung đều xuất hiện mặt  $i$  chấm. Hãy chọn khẳng định đúng.

- A.  $E = E_1 \cap E_3 \cap E_5$ .                                      B.  $E = E_2 \cup E_4 \cup E_6$ .  
C.  $E = E_1 \cap E_2 \cap E_3 \cap E_4 \cap E_5 \cap E_6$ .                                      D.  $E = E_1 \cup E_2 \cup E_3 \cup E_4 \cup E_5 \cup E_6$ .

**Câu 42.3.** Cho hai đường thẳng song song  $d_1, d_2$ . Trên  $d_1$  cho 10 điểm phân biệt. Trên  $d_2$ , cho  $n$  điểm phân biệt  $n$  là số nguyên dương,  $n \geq 2$ ) điểm phân biệt. Từ các điểm đã cho lập được 2800 tam giác. Tìm  $n$ .

- A. 10.                                      B. 20.                                      C. 25.                                      D. 35.

**Câu 43.3.** Có 6 bạn, trong đó có bạn Minh và Nam, được xếp ngẫu nhiên thành hàng dọc. Tính xác suất để cho hai bạn Minh và Nam đứng cạnh nhau.

- A.  $\frac{2}{3}$ .                                      B.  $\frac{1}{6}$ .                                      C.  $\frac{5}{6}$ .                                      D.  $\frac{1}{3}$ .

**Câu 44.3.** Cho  $n$  là số nguyên dương, hãy tìm biểu thức thu gọn của  $A = C_n^0 + C_n^1 + C_n^2 + C_n^3 + \dots + C_n^n$ .

- A.  $2^{n-1}$ .                                      B.  $2^{n+1}$ .                                      C.  $2^n$ .                                      D.  $2^{n+2}$ .

**Câu 45.3.** Một hộp đựng 10 thẻ đánh số từ 1 đến 10. Gọi  $A$  là biến cố "Tổng số của 3 thẻ không vượt quá 8". Số kết quả thuận lợi cho biến cố  $A$  là

- A. 2.                                      B. 3.                                      C. 4.                                      D. 5.

#### CÂU HỎI VẬN DỤNG CAO (46-50)

**Câu 46.4.** Tìm hệ số của số hạng chứa  $x^{26}$  trong khai triển nhị thức Newton của  $\left(\frac{1}{x^4} + x^7\right)^n$  biết rằng  $C_{2n+1}^1 + C_{2n+1}^2 + \dots + C_{2n+1}^n = 2^{20} - 1$ .

- A. 210.                                      B. -210.                                      C. 211.                                      D. 212.

**Câu 47.4.** Trên mặt phẳng, cho thập giác lồi. Xét các tam giác mà 3 đỉnh của nó là 3 đỉnh của thập giác. Hỏi trong các tam giác đó, có bao nhiêu tam giác không có cạnh nào là cạnh của thập giác?

- A. 40.                                      B. 50.                                      C. 60.                                      D. 70.

**Câu 48.4.** Có bao nhiêu số tự nhiên gồm 4 chữ số dạng  $x = \overline{abcd}$  thỏa ba điều kiện

- (1)  $4000 < x < 6000$ .  
(2)  $x$  là bội số của 5.  
(3)  $3 \leq b < c \leq 6$ .

- A. 12.                                      B. 24.                                      C. 32.                                      D. 64.

**Câu 49.4.** Cho  $x, y$  là hai số nguyên dương thỏa  $\frac{C_{x+1}^y}{6} = \frac{C_x^{y+1}}{5} = \frac{C_x^{y-1}}{2}$ . Tính tổng  $P = x + y$ .

- A. 7.                                      B. 9.                                      C. 11.                                      D. 15.

**Câu 50.4.** Trong trò chơi gieo ngẫu nhiên đồng xu nhiều lần liên tiếp, hỏi phải gieo ít nhất bao nhiêu lần để xác suất được mặt ngửa nhỏ hơn  $\frac{1}{100}$ .

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