1. 자연수 n 에 대하여 원소가 $2n$ 개인 집합 S 에서 2 개의 원소를 뽑는 경우의 수 ${}_{2n}C_2$ 를 다음과 같은 방법으로 구하였다.

S 를 원소가 n 개이고 서로소인 두 집합 A 와 B 로 나누고, 다음과 같은 경우를 생각한다.

(i) A 와 B 중 한 집합에서만 두 개의 원소를 뽑는 경우

(ii) A 와 B 각 집합에서 원소를 뽑는 경우

(i) 의 경우의 수는 (가) 이고 (ii) 의 경우의 수는 (나) 이다.

(i) 과 (ii) 둘 중에서 한 가지 경우만 일어날 수 있으므로 합의 법칙에 의하여 ${}_{2n}C_2 = (\text{가}) + (\text{나})$ 이다.

위에서 (가), (나) 에 알맞은 것을 차례로 적으면?

① ${}_n C_2 \times {}_n C_2, {}_n C_1 \times {}_n C_1$

② ${}_{2n} C_2, {}_n C_1 \times {}_n C_1$

③ ${}_{3n} C_2, {}_n C_1 \times {}_n C_1 - {}_n C_2$

④ ${}_{2n} C_2, {}_n C_1 \times {}_{n-1} C_1$

⑤ ${}_n C_2 - {}_n C_1, {}_{2n} C_2$

2. $0 < r \leq n$ 을 만족하는 두 자연수 n, r 에 대하여 원소의 개수가 n 인 집합 S 의 부분집합 중에서 원소의 개수가 r 인 집합의 개수는 ${}_n C_r$ 이다. 이를 이용하여 ${}_n C_r$ 에 대한 어떤 성질을 다음과 같이 설명하였다.

집합 S 의 특정한 원소 a 를 제외한 집합 $S - \{a\}$ 를 생각하고, S 의 부분집합 중에서 원소의 개수가 r 인 집합 중의 하나를 T 라 하면

(i) $a \in T$ 를 만족하는 집합 T 의 개수는 (가)이다.

(ii) $a \notin T$ 를 만족하는 집합 T 의 개수는 (나)이다.

이 때, 집합 T 는 $a \in T$ 와 $a \notin T$ 의 둘 중에서 반드시 하나를 만족하고, 동시에 만족하지는 않으므로 ${}_n C_r =$ (다)

위의 과정에서 (가), (나), (다)에 알맞은 것을 순서대로 적으면?

① ${}_{n-1} C_{r-1}, {}_{n-1} C_r, {}_{n-1} C_{r-1} + {}_{n-1} C_r$

② ${}_{n-1} C_r, {}_{n-1} C_{r-1}, {}_{n-1} C_r + {}_{n-1} C_{r-1}$

③ ${}_{n-1} C_{r-1}, {}_{n-1} C_r, {}_{n-1} C_{r-1} \times {}_{n-1} C_r$

④ ${}_{n-1} C_r, {}_{n-1} C_{r-1}, {}_{n-1} C_{r-1} \times {}_{n-1} C_{r-1}$

⑤ ${}_n C_{r-1}, {}_{n-1} C_{r-1}, {}_{n-1} C_{r-1} \times {}_{n-1} C_{r-1}$

3. 등식 ${}_{n+3}C_4 = 7_nC_2$ 를 만족하는 n 의 값은?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

4. ${}_n C_5 = {}_{n-1} C_3 + {}_{n-1} C_4$ 를 만족하는 n 의 값을 구하면?

① 5

② 7

③ 8

④ 9

⑤ 10

5. 등식 ${}_n P_2 + 6{}_n C_2 = 12{}_{n-1} C_3$ 을 만족하는 n 의 값은?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

6. ${}_{15}C_0 + {}_{15}C_1 + {}_{15}C_2 + {}_{15}C_3 + {}_{15}C_4 + {}_{15}C_5 + {}_{15}C_6 + {}_{15}C_7$ 의 값으로 옳은 것은?

① 2^7

② 2^8

③ $2^7 + 2^8$

④ 2^{13}

⑤ 2^{14}

7. 다음 등식 중 옳지 않은 것은?

① ${}_n C_0 = {}_n C_n$

② ${}_n P_r = {}_n C_r \times r!$

③ ${}_{n-1} C_r + {}_{n-1} C_{r-1} = {}_n C_r$

④ ${}_{n+1} C_r = {}_{n+1} C_{n-r}$

⑤ ${}_n C_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$

8. 다음 연립방정식을 만족하는 n 의 값은?

$${}^8C_{r-1} = {}^8C_{3r+1}, \quad {}^nC_r + {}^nC_{r+1} = 2 \cdot {}^{2n}C_{r-1}$$

① 4

② 5

③ 6

④ 7

⑤ 8

9. x 에 대한 이차방정식 $x^2 - 15x + k = 0$ 의 두 근이 ${}_nC_1, {}_nC_2$ 일 때, 상수 k 의 값은?

① 14

② 26

③ 36

④ 44

⑤ 50

10. x 에 대한 이차방정식 ${}_nC_2x^2 + {}_nP_3x + {}_nC_3 = 0$ 의 두 근을 각각 α, β

라 할 때, $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ 의 값은?

① -6

② $-2n$

③ $2n$

④ $\frac{18}{n}$

⑤ 6

11. ${}_n P_r = 360$, ${}_n C_r = 15$ 일 때, $n + r$ 의 값은?

① 6

② 7

③ 8

④ 9

⑤ 10

12. ${}^2C_2 + {}^3C_2 + {}^4C_2 + {}^5C_2 + \cdots + {}^{10}C_2$ 의 값과 같은 것은?

① ${}^{11}C_6$

② ${}^{11}C_7$

③ ${}^{11}C_8$

④ ${}^{11}C_9$

⑤ ${}^{11}C_{10}$

13. ${}^1C_0 + 2{}^1C_1 + 3{}^1C_2 + 4{}^1C_3 + \cdots + 10{}^1C_9$ 의 값과 같은 것은?

① ${}^{11}C_6$

② ${}^{11}C_7$

③ ${}^{11}C_8$

④ ${}^{11}C_9$

⑤ ${}^{11}C_{10}$

14. 다음 보기 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

$$\neg. {}_{3n}C_{n-1} = {}_{3n}C_{2n+1}$$

$$\angle. {}_{4n}P_{3n} = (3n)! \times {}_{4n}C_n$$

$$\sqsubset. {}_{2n+1}C_{n+2} = {}_{2n}C_{n-1} + {}_{2n}C_{n-2} \quad (\text{단, } n \geq 2)$$

① $\neg$

② $\neg, \angle$

③ $\neg, \sqsubset$

④ $\sqsubset$

⑤ $\neg, \angle, \sqsubset$

15. 실수 a 와 양의 정수 k 에 대하여 ${}_a C_k$ 를 ${}_a C_k = \frac{a(a-1)(a-2)\cdots(a-k+1)}{k(k-1)(k-2)\cdots 2 \cdot 1}$ 와 같이 정의할 때, ${}_{-\frac{1}{2}} C_{100} \div \frac{1}{2} C_{100}$ 의 값은?

① -199

② -197

③ -1

④ 197

⑤ 199