1. 명제와 논리

명제 참과 거짓을 명확히 판별할 수 있는 문장.

발상의 전환 -> 다른 방법으로 생각하라.

- $p \rightarrow q$ 가 참이면 $\sim q \rightarrow \sim p$ 도 참이다. (대우)

- 두 변의 길이가 같다면 이등변 삼각형이다. -> 이등변 삼각형이 아니면 어느 두 변을 선택해도 두 변의 길이는 다르다.
- 세 변의 길이가 같다면 정삼각형이다. -> 정삼각형이 아니면 적어도 한 변의 길이가 다르다. (모두 길이가 다를 때와 이등변 삼각형일때 정삼각형이 아니다).

- 마방진은 각 행의 합, 열의 합, 대각선들의 합이 모두 같다. -> 각 행의 합, 열의 합, 대각선의 합 중 적어도 하나라도 다르면 마방진이 아니다.
- 2로 나누어 떨어지면 짝수다.
- 2로 나누어 떨이지지 않으면 홀수다.
- 유리수는 서로소(GCD가 1)인 두 정수의 나눗셈(p/q)으로 표현할 수 있다. (단 0은 0/1로 본다, q는 0이 아니다)
- 유리수가 아니면 무리수다.
- 0을 제외한 어떤 수(A)를 다른 수(B)로 나누어 나머지가 0이면 A는 B의 배수다(A%B=0). , B는 A의 약수다.

- 김태희는 예쁘다. -> 나의 여친이 더 예뻐! (명제가 아님) -> 서울 김태희 교수는 예뻐서 참이야!

멍청이(pseuduo-proposition 논리) :

-> 너가 경찰서장이면 난 대통령

- 틀린 명제를 참이라고 가정을 하면 어떤 명제도 참이 된다.
- 2가 홀수면 5는 짝수다.

State 1	State 2	결과	
2가 홀수	5가 짝수	T	2가 홀수면 홀수의 반대인 5는 짝수
2가 홀수	5가 홀수	T	2가 짝수인데 홀수라고 했으니 5를 홀수라고 우길 수 있다.
2가 짝수	5가 짝수	F	5는 홀수다.
2가 짝수	5가 홀수	T	5는 홀수다.

- 로또 당첨되면 자동차 사줄게: 로또에 당첨 되지 않으면 자동차를 사주지 않아도 거짓말이 아니며, 미당첨일 경우에 사줘도 거짓말은 아니다. 같은 원리로 2가 홀수라고 하면 5는 짝수거나 홀수여도 거짓이 아니다.

2. 수와 표현

Tip

- 짝수 2n(간혹 4n, 4n+2)
- 홀수 2n+1(간혹 4n+1, 4n+3)
- 정사각형 마방진= 짝수 마방진+ 홀수 마방진=짝수(4n 마방진 +4n+2 마방진)+ 2n+1 홀수 마방진
- n(n+1)(n+2) 또는 (n-1)n(n+1), 연속인 세수는 6의 배수다.
- [n] 가우스 n을 넘지 않는 최대 정수
- 9%2=9-[9/2]*2 =1
- $[\log_{10} n]$ 자릿수 구할 때, 예) $[\log_{10} 123]$ =2
- [9/2] => 9/2 프로그래밍 정수 연산 , (int) 캐스팅 연산 (int)$\sqrt{n}$

Tip

- **친화수(A자신을 제외한 약수의 총합이 B가 되고, B자신을 제외한 약수의 총합이 A가 되는 수)**
  - 220과 284의 친화수
  - 220의 진약수는 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55, 110로 모두 더하면 284
  - 284의 모든 진약수 1, 2, 4, 71, 142를 모두 더하면 220이 된다
- **완전수(자신을 제외한 약수의 합이 자신이 되는 수) : 유클리드**
  - n = 2 일 때: $2^1 \cdot (2^2 - 1) = 6 = 1 + 2 + 3$
  - n = 3 일 때: $2^2 \cdot (2^3 - 1) = 28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$
  - n = 5 일 때: $2^4 \cdot (2^5 - 1) = 496$
  - n = 7 일 때: $2^6 \cdot (2^7 - 1) = 8128$

$$\boxed{2^{n-1} \cdot (2^n - 1)}$$

- 스미스 (각 자리의 합이 소인수 분해 했을 때의 각자리수의 합과 같은 수, **22 = 2*11 => 2+2=2+1+1**, 소수제외)

유클리드 호제(최대공약수)

120	150	1	4	120	150	1	
	120			120	120		
	30			0	30		$GCD = 30$

−

$(120, 150) \to (120, 30) \to (120,30) \to (90,30)$ ->(60,30) -> (30,30)

%

$(120, 150) \to (120, 30) \to (0,30)$

GCD(최대공약수) vs. LCM(최소공배수)

$$120 = 2^3 * 3 * 5$$

$$150 = 2 * 3 * 5^2$$

$$GCD = 2^{\min(3,1)} * 3^{\min(1,1)} * 5^{\min(1,2)}$$

$$LCM = 2^{max(3,1)} * 3^{\max(1,1)} * 5^{\max(1,2)}$$

$$120 = 30*4$$

$$150 = 30*5$$

$$GCD = 30$$

$$LCM = 30 * 4 * 5$$

$$A * B = GCD * LCM$$

배열과 소인수 분해

120	2	3	5	7
소수 개수	3	1	1	
150	2	3	5	7
소수 개수	1	1	2	

진수

127

128	64	32	16	8	4	2	1
0	1	1	1	1	1	1	1

$$127 = 1 * 2^6 + 1 * 2^5 + 1 * 2^4 + 1 * 2^3 + 1 * 2^2 + 1 * 2^1$$

108

2187	729	243	81	27	9	3	1
0	0	0	1	1	0	0	0

$$108 = 1 * 3^4 + 1 * 3^3$$

n!과 소인수분해(배열)

$7!$

2	3	4	5		7		
4	2		1		1		

$\frac{7!}{5! * 2!}$

2	3	4	5	6	7				
4	2		1		1				
3	1		1						
1									

$21 =$

2	3	4	5	6	7		
	1				1		

${}_7C_5 = \frac{7!}{5!2!}$

- **7!** 소인수 분해하고 배열에 각 소수의 승수를 배열에 표시한다. 같은 방법으로 **5!**, **2!**를 배열로 만든다. 그리고 배열을 이용하여 승수들을 뺀다.

$$ {}_{n}C_{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} $$

$$ {}_{n}\pi_{r} = n^{m} $$

$$ {}_{n}P_{r} = \frac{n!}{(n-r)!} = n*(n-1)*\ldots*(n-r+1) $$

$$ {}_{n}H_{r} = {}_{n+r-1}C_{r} = \frac{(n+r-1)!}{(n-1)!r!} $$

1) f(n) = f(n-1) + n, f(1)=1, f(0)=0

2) f(n) = 2 f($\frac{n}{2}$) + ($\frac{n}{2}$)^2, f(1)=1, f(0)=0

N이 짝수인 경우에 한함

3) f(n) = 2 f($\frac{n}{2}$) + ($\frac{n+1}{2}$)^2, f(1)=1, f(0)=0

4) $\sum_{k=1}^{n} k$

$$ {}^{n}C_{r} = \frac{n!}{(n-r)!\,r!} $$

$$ {}^{n}C_{r} = {}^{n-1}C_{r-1} + {}^{n-1}C_{r} $$