

1. (15 점) (1) x 는 '국방정보공학과 학생', $p(x)$ 는 ' x 가 이산수학을 수강하다'이며, $q(x)$ 는 '미적분학을 수강하다'라는 명제이다. 다음 명제를 서술어로 표현하시오: $\exists x (p(x) \vee \sim q(x))$.
- (2) 명제 p 와 r 이 거짓이며, q 와 s 가 참일 때, 다음 명제의 진리값을 구하시오:

$$(s \rightarrow (p \wedge \sim r)) \wedge ((p \rightarrow (r \vee q)) \wedge s)$$
- (3) 'A학생이 130 학점을 이수하면, 졸업할 수 있다'라는 조건명제에 대한 대우를 기술하시오.
2. (10 점) 다음 명제를 증명하시오: 정수 x 와 y 가 주어졌을 때, ' xy 가 홀수'라는 명제와 ' x 와 y 가 모두 홀수'라는 명제가 서로 동치(logically equivalent)이다.
3. (10 점) (1) 양의 정수의 집합을 정의역으로 하는 이항 관계 R 을 다음과 같이 정의하였다: " $(a, b) \in R$, if $a \pmod{3} = b$." 관계 R 에서 3의 동치류(equivalence class)를 구하시오.
- (2) 집합 X 을 정의역으로 하는 이항 관계 R 에서 집합 X 의 각 원소를 그래프의 정점(혹은 node)으로 표시하고 aRb 인 경우에 a 에서 b 로의 방향간선(directed branch 혹은 연결선)으로 표현하여, 관계 R 에 대한 방향 그래프를 구성할 수 있다. $X = \{1, 2, 3, 4\}$ 이고, $R = \{(1, 2), (2, 3), (3, 2), (2, 1), (1, 3), (3, 1), (4, 4)\}$ 일 때, 방향그래프를 그리고 관계 R 의 특성을 모두 기술하시오.
4. (10 점) 재귀함수(recursive function)가 다음과 같이 주어졌을 때, $f(n)$ 값을 구하기 위하여 필요한 덧셈 연산량을 'big-Oh' 표현식을 사용하여 표시하시오:

$$f(2) = 1, f(n) = (n - 1) + f(n - 1), n \geq 3$$
5. (20 점) (1) 다음 정보를 이용하여 $572^{33} \pmod{713}$ 값을 구하시오: $572^2 \pmod{713} = 630$, $572^4 \pmod{713} = 472$, $572^8 \pmod{713} = 388$, $572^{16} \pmod{713} = 499$, $572^{32} \pmod{713} = 660$.
- (2) 소로 소인 두 수, $n = 196$ 과 $\phi = 425$ 가 주어졌을 때, $n \pmod{\phi}$ 의 역원 s 를 구하시오: $\gcd(196, 425) = 1$ 이며, 역원 s 는 $ns \pmod{\phi} = 1$ ($0 < s < \phi$)를 만족하는 정수이다.
6. (20 점) (1) 10명의 화성인과 7명의 목성인이 줄을 서서 기다린다. 두 사람의 목성인이 같이 서 있지 않도록 화성인과 목성인의 줄 세우는 방법의 수는 얼마인가?
- (2) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 의 5-combination 을 나열하고자 한다. 첫 번째 string 은 12345이며, 그 다음에는 12346, 12347이 이어진다. String 13467 다음에 오는 string 은 무엇인가?
7. (20 점) (1) 아래 그래프에서 Hamiltonian cycle 이 존재 하는지를 확인하시오.
- (2) 아래 그래프의 각 정점이 도시를 표현하고 가지의 가중치가 도시 간의 거리를 표시한다. 도시-1에서 시작하여 각 도시를 방문하는 최단 경로와 그 길이를 구하시오.

