**📘 1주차 워크북 — 문제집(풀이 없음)**

**Ⅰ. 집합(Set)**

**A. 공식 설명(핵심 정리)**

* **집합**: 특정 조건을 만족하는 대상(원소)의 모임, { }로 표기
* **원소 표기**: a ∈ A, b ∉ A
* **부분집합/진부분집합**: A ⊆ B ⇔ ∀x(x∈A → x∈B), A ⊂ B(단 A≠B)
* **합/교/여**: A∪B(또는), A∩B(그리고), Aᶜ(전체집합 U 기준 보충집합)
* **드모르간 법칙**: (A∪B)ᶜ = Aᶜ∩Bᶜ, (A∩B)ᶜ = Aᶜ∪Bᶜ
* **기본 법칙**: 교환·결합·분배법칙, 대칭차 A△B=(A∪B)−(A∩B) 등

**B. 예제(풀이 없음)**

**예제 1**  
U={1,2,3,4,5,6,7,8}, A={1,2,3,4}, B={3,4,5} 일 때  
① A∪B ② A∩B ③ Aᶜ ④ (A∩B)ᶜ 를 구하라.

**예제 2(드모르간)**  
임의의 집합 A,B에 대하여 (A∪B)ᶜ = Aᶜ∩Bᶜ 임을 증명하라.

**C. 연습문제**

**기본(★)**

1. U={1,…,9}, A={짝수}, B={3의 배수}. (a) A∩B, (b) A∪B, (c) Aᶜ.
2. A⊆B, B⊆C일 때 A와 C의 포함관계를 서술하라.

**응용(★★)**  
3. A={1,2,3,4}, B={3,4,5,6}, C={2,3,5}. A∩(B∪C)와 (A∩B)∪(A∩C)가 같은지 확인하라.  
4. U={1,…,20}, A={소수}, B={짝수}. A∪B, A∩B를 구하고 각 원소 개수를 비교하라.

**심화(★★★)**  
5. 대칭차 A△B=(A∪B)−(A∩B) 임을 원소 논법으로 증명하라.  
6. (A∩B)ᶜ = Aᶜ ∪ Bᶜ(드모르간)을 원소 포함관계로 증명하라.

**D. 복습 퀴즈(풀이 없음)**

* Q1. A={1,3,5}, B={1,2,3,4}. A△B를 구하라.
* Q2. 드모르간 법칙 두 가지를 서술하라.
* Q3. U={1,…,10}, A={짝수}, B={소수}. (Aᶜ∪B)∩A를 구하라.

**Ⅱ. 함수(Function)**

**A. 공식 설명(핵심 정리)**

* **함수 표기**: f:X→Y (정의역 X, 공역 Y, 치역 f(X))
* **일대일(단사)**: x1≠x2 ⇒ f(x1)≠f(x2)
* **전사**: 임의 y∈Y에 대해 ∃x∈X s.t. f(x)=y
* **전단사**: 일대일+전사(역함수 존재)
* **역함수**: f가 전단사일 때 f⁻¹:Y→X, f(f⁻¹(y))=y, f⁻¹(f(x))=x
* **합성함수**: (g∘f)(x)=g(f(x)) (정의역·공역 호환 주의)

**B. 예제(풀이 없음)**

**예제 1(역함수)**  
f(x)=2x+3(정의역 ℝ, 공역 ℝ). f⁻¹(x)를 구하라.

**C. 연습문제**

**기본(★)**

1. f(x)=x², g(x)=x+1. (g∘f)(x), (f∘g)(x).
2. f(x)=ax+b(정의역 ℝ, 공역 ℝ). 전단사가 되기 위한 a,b 조건.

**응용(★★)**  
3. f:{1,2,3}→{a,b,c}가 일대일일 때 가능한 경우의 수.  
4. y=x³가 일대일인지 판정하고 근거를 제시하라.

**심화(★★★)**  
5. f(x)=x²(정의역 ℝ)은 왜 역함수가 없는가? 정의역을 제한하여 역함수를 구성하라.  
6. g(x)=√x, f(x)=x². (g∘f)(x), (f∘g)(x)를 구하고, 각 정의역을 비교하라.

**D. 복습 퀴즈(풀이 없음)**

* Q1. f(x)=3x−2. f⁻¹(x)를 구하라.
* Q2. 일대일·전사·전단사의 차이를 간단히 서술하라.
* Q3. f(x)=x², g(x)=√x. (f∘g)(x), (g∘f)(x)를 각각 구하라.

**Ⅲ. 주간 종합(금·60분, 복습+기출 변형, 풀이 없음)**

난이도: ★(기초) / ★★(응용) / ★★★(심화)

1. **★★(복습)** A∩(B∪C)=(A∩B)∪(A∩C)를 원소 포함관계로 증명하라.
2. **★★(복습)** f(x)=2x+1, g(x)=x²−1. (g∘f)(x), (f∘g)(x)를 구하고 서로 다른 이유를 설명하라.
3. **★(기출 변형)** U={1,…,20}, A={짝수}, B={3의 배수}. |A∪B|, |A∩B|.
4. **★(기출 변형)** f(x)=x², g(x)=x+1. (f∘g)(x), (g∘f)(x) 및 차이를 설명하라.
5. **★★★(실전 응용)** y=x³+1의 역함수 f⁻¹을 구하고, f⁻¹가 일대일임을 보이라.

**Ⅳ. 주말 미니 테스트(10~15분, 풀이 없음)**

1. **★** 드모르간 법칙 두 가지를 서술하라.
2. **★★** U={1,…,12}, A={4의 배수}, B={3의 배수}. |A∪B|, |A∩B|, |Aᶜ|.
3. **★** f(x)=2x+1. f⁻¹(x) 및 f∘f⁻¹, f⁻¹∘f가 항등임을 확인하라.
4. **★★** f(x)=x², g(x)=√x. (f∘g)(x), (g∘f)(x)와 정의역 차이를 설명하라.
5. **★★★** y=x³가 일대일임을 미적분을 사용해 증명하라.