BÀI 2: TẬP HỢP VÀ CÁC PHÉP TOÁN TRÊN TẬP HỢP

I. Khái niệm tập hợp và phần tử

1. Tập hợp và phần tử

Tập hợp (gọi tắt là tập) gồm các đối tượng có cùng một hay vài đặc điểm nào đó.

Kí hiệu tập hợp bằng chữ cái in hoa (A, B, C...) và phần tử bằng chữ cái in thường (a, b, c...).

Kí hiệu $a \in A$ đọc là a thuộc tập hợp A.

Kí hiệu $b \notin A$ đọc là b không thuộc tập hợp A.

2. Cách xác định tập hợp

Cách 1: Liệt kê các phần tử (các phần tử viết trong dấu ngoặc nhọn { }, cách nhau bởi dấu ;).

Cách 2: Chỉ ra tính chất đặc trưng cho các phần tử.

Tập rỗng là tập hợp không chứa phần tử nào, kí hiệu là $\varnothing$. Nếu tập A không có phần tử nào thì ta viết $A = \varnothing$.

3. Tập hợp con và hai tập hợp bằng nhau

Nếu mọi phần tử của tập hợp A đều là phần tử của tập hợp B thì A là một tập hợp con của B. Kí hiệu: $A \subset B$ (đọc là A chứa trong B hoặc A là tập con của B).

Quy ước: $\varnothing \subset A$ với mọi tập hợp A.

Khi $A \subset B$ và $B \subset A$ thì ta nói hai tập hợp A và B bằng nhau. Kí hiệu: $A = B$.

II. Các phép toán trên tập hợp

1. Phép giao

Tập hợp gồm các phần tử vừa thuộc A, vừa thuộc B được gọi là giao của A và B.

Kí hiệu: $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ và } x \in B\}$.

2. Phép hợp

Tập hợp gồm các phần tử thuộc A hoặc thuộc B được gọi là hợp của A và B.

Kí hiệu: $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ hoac } x \in B\}$.

3. Phép hiệu và phần bù

Hiệu của hai tập hợp A và B là tập hợp gồm các phần tử thuộc A nhưng không thuộc B. Kí hiệu:
A, $B = \{x \mid x \in A \text{ và } x \notin B\}$.

Khi $B \subset A$ thì hiệu A, B được gọi là phần bù của B trong A. Kí hiệu là $C_A B$.

III. Các tập hợp số thường gặp

1. Các tập số đã học

Tập các số tự nhiên: $N = \{0,1,2,3...\}$

Tập các số nguyên: $Z = \{...,-2,-1,0,1,2...\}$

Tập các số hữu tỉ: $Q = \{\frac{a}{b} \mid a,b \in Z, b \neq 0\}$

Tập các số thực: □

Mối quan hệ bao hàm: $N \subset Z \subset Q \subset R$.

2. Các tập hợp con thường dùng của tập số thực

Khoảng: $(a;b) = \{x \in R \mid a < x < b\}$

Đoạn: $[a;b] = \{x \in R \mid a \le x \le b\}$

Nửa khoảng: $[a;b) = \{x \in R \mid a \le x < b\}$ hoặc $(a;b] = \{x \in R \mid a < x \le b\}$

Các khoảng vô cực: $(a;+\infty)$, $(-\infty;b)$, $(-\infty;+\infty)$.

IV. Ví dụ minh họa trên lớp

Ví dụ 1: Cho tập hợp $A = \{x \in R \mid x^2 - 4x + 3 = 0\}$ và $B = \{x \in Z \mid -1 \le x \le 3\}$.

a) Liệt kê các phần tử của tập hợp A và tập hợp B.

Giải:

Phương trình $x^2 - 4x + 3 = 0$ có hai nghiệm là $x = 1$ và $x = 3$. Vì cả hai đều là số thực nên $A = \{1;3\}$.

Các số nguyên từ -1 đến 3 là $-1,0,1,2,3$. Do đó $B = \{-1;0;1;2;3\}$.

b) Tập hợp A có phải là tập con của tập hợp B không? Vì sao?

Giải:

Ta thấy các phần tử của tập A là 1 và 3 đều thuộc tập B. Do đó $A \subset B$.

c) Tìm tất cả các tập hợp con của tập hợp A.

Giải:

Các tập con của A là: $\varnothing$, $\{1\}$, $\{3\}$, $\{1;3\}$.

Ví dụ 2:

Cho hai tập hợp $A=\{1;2;3;4;5\}$ và $B=\{2;4;6;8\}$. Xác định các tập hợp sau:

$A\cap B=\{2;4\}$

$A\cup B=\{1;2;3;4;5;6;8\}$

A, $B=\{1;3;5\}$

B, $A=\{6;8\}$

Ví dụ 3:

Cho hai tập hợp $A=[-2;3)$ và $B=(1;5]$. Xác định các tập hợp sau và biểu diễn trên trục số:

$A\cap B=(1;3)$

$A\cup B=[-2;5]$

A, $B=[-2;1]$

Ví dụ 4:

Lớp 10A có 45 học sinh, trong đó có 25 em thích môn Toán, 20 em thích môn Lý, và 10 em thích cả hai môn Toán và Lý.

a) Có bao nhiêu học sinh thích ít nhất một trong hai môn Toán hoặc Lý?

Giải:

Số học sinh thích ít nhất một trong hai môn là: $25+20-10=35$ học sinh.

b) Có bao nhiêu học sinh không thích cả hai môn học trên?

Giải:

Số học sinh không thích cả hai môn là: $45-35=10$ học sinh.