1節　集合

① 集合

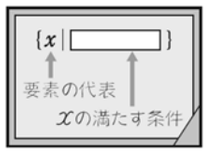
集合　（教科書 p.50）

ある条件を満たすもの全体の集まりを（[1]　　）という。
集合をつくっている個々のものを，その集合の（[2]　　）という。
a が集合 A の要素であるとき，a は集合 A に（[3]　　）といい，（[4]　　）で表す。また，b が集合 A の集合でないことを（[5]　　）で表す。

例 1　正の偶数全体の集合を A とすると
$2 \in A$，$3 \notin A$，$4 \in A$

問1　次の□の中に，$\in$，$\notin$ のいずれかを書き入れよ
正の奇数全体の集合を A とするとき，5 □ A，6 □ A

集合の表し方には，次の 2 通りがある。
(ア)（[6]　　）
(イ)（[7]　　）
たとえば，12 の正の約数全体の集合を A とするとき
(ア)の方法によると $A =$
(イ)の方法によると $A =$
となる。



例 2　(1) 20 以下の正の偶数全体の集合 A は，次のように表すことができる。
$A = \{2,\ 4,\ 6,\ \cdots,\ 20\}$
$A =$　　または，$A =$
(2) 自然数全体の集合 B は，次のように表すことができる。
$B =$

問2　次の集合を，要素を書き並べる方法で表せ。
(1) 10 以下の素数全体の集合

(2) $\{x|x^2 = 4\}$

(3) $\{5n|n \text{ は自然数}\}$

部分集合　（教科書 p.51）

集合 A のすべての要素が集合 B の要素になっているとき，A を B の（[8]　　）といい，（[9]　　）または（[10]　　）で表す。
このとき，A は B に（[11]　　），または，B は A を（[12]　　）という。
とくに，集合 A は A 自身の部分集合である。すなわち，$A \subset A$ である。

例 3　$A = \{x|x \text{ は 6 の倍数}\}$，$B = \{x|x \text{ は 3 の倍数}\}$ とするとき，集合 A は集合 B の部分集合である。
すなわち $A \subset B$

問3　次の集合のうち，$P = \{1,\ 2,\ 3,\ 6\}$ の部分集合はどれか。
$A = \{1,\ 2,\ 3\}$，$B = \{1,\ 2,\ 4\}$，$C = \{3\}$

集合 A と集合 B の要素がすべて一致しているとき，集合 A，B は（[13]　　）といい，（[14]　　）で表す。

共通部分と和集合

（教科書 p.52）

集合 A，B のどちらにも属する要素全体の集合を，A と B の（[15]　　）といい，（[16]　　）で表す。

集合 A，B の少なくとも一方に属する要素全体の集合を，A と B の（[17]　　）といい，（[18]　　）で表す。

問4 次の集合 A，B について，$A \cap B$ と $A \cup B$ をそれぞれ求めよ。

(1) $A = \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6\}$，　$B = \{1,\ 3,\ 5,\ 7\}$

(2) $A = \{x \mid x \text{ は } 24 \text{ の正の約数}\}$，　$B = \{x \mid x \text{ は } 32 \text{ の正の約数}\}$

(3) $A = \{x \mid (x-3)(x-4) = 0\}$，　$B = \{x \mid x \text{ は } 10 \text{ 以下の正の奇数}\}$

空集合

（教科書 p.53）

要素をもたない集合を（[19]　　）といい，記号（[20]　　）で表す。

どのような集合 A についても，空集合は A の部分集合と考える。

例 4 集合 $\{1,\ 2\}$ の部分集合は，次の 4 つである。

問5 次の集合の部分集合をすべてあげよ。

(1) $\{3,\ 4\}$

(2) $\{5,\ 6,\ 7\}$

補集合

（教科書 p.53）

集合を考えるときは，あらかじめ 1 つの集合 U を定め，その部分集合について考えることが多い。このとき，U を（[21]　　）という。

全体集合 U の部分集合 A に対して，U の要素で A に属さないもの全体の集合を A の（[22]　　）といい，（[23]　　）で表す。

例 5 $U = \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 7,\ 8,\ 9\}$ を全体集合とするとき，$A = \{2,\ 4,\ 6,\ 8\}$ ならば $\overline{A} = \{1,\ 3,\ 5,\ 7,\ 9\}$

問6 $U = \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 7,\ 8,\ 9\}$ を全体集合とする。

$A = \{2,\ 4,\ 6\}$，$B = \{1,\ 3,\ 4,\ 7\}$ について，次の集合を求めよ。

(1) $\overline{A}$

(2) $\overline{B}$

(3) $\overline{A} \cap \overline{B}$

(4) $\overline{A \cup B}$

補集合については，次のことが成り立つ。

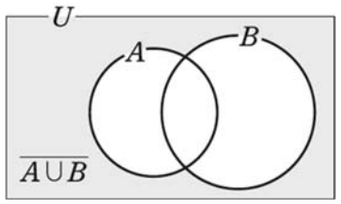
$A \cap \overline{A} = \emptyset$，　$A \cap \overline{A} = U$，　$\overline{(\overline{A})} = A$

また，2 つの集合 A，B について，（[24]　　）が成り立つ。

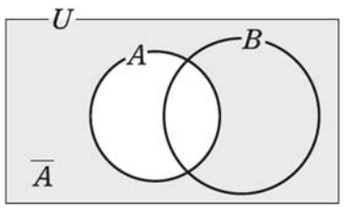
ド・モルガンの法則
$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$，　$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$

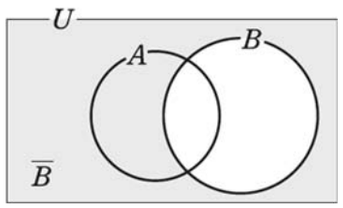
ド・モルガンの法則の第1式 $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$ は，図を用いて次のようにして確かめられる。

(1) $\overline{A \cup B}$ を図示する。

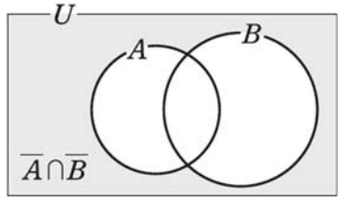


(2) $\overline{A}$，$\overline{B}$ をそれぞれ図示する。





(3) $\overline{A}$ と $\overline{B}$ の共通部分 $\overline{A} \cap \overline{B}$ を図示する。



(1)，(3)で図示した部分が一致するから，$\overline{A \cup B}$ と $\overline{A} \cap \overline{B}$ は同じ集合であることがわかる。

問7 左の方法にならって $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$ が成り立つことを確かめよ。

参考

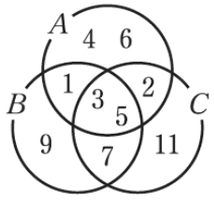
3つの集合の共通部分･和集合

（教科書 p.55）

3つの集合 A，B，C のすべてに属する要素全体の集合を A，B，C の共通部分といい，$A \cap B \cap C$ で表す。

また，集合 A, B, C の少なくとも1つに属する要素全体の集合を A, B, C の和集合といい，$A \cup B \cup C$ で表す。

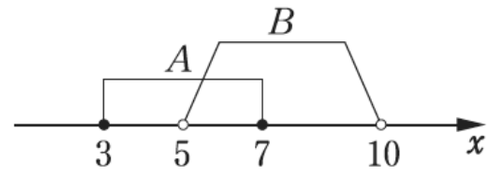
例 1　$A = \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6\}$,
$B = \{1,\ 3,\ 5,\ 7,\ 9\}$,
$C = \{2,\ 3,\ 5,\ 7,\ 11\}$ について
$A \cap B \cap C =$
$A \cup B \cup C =$



Training

（教科書 p.55）

1　$U = \{x \mid x \text{ は実数}\}$ を全体集合とする。
集合 A，B は U の部分集合で
$A = \{x \mid 3 \leqq x \leqq 7\}$
$B = \{x \mid 5 < x < 10\}$
であるとする。このとき，次の集合を求めよ。



(1)　$A \cap B$

(2)　$A \cup B$

(3)　$\overline{A} \cup \overline{B}$

(4)　$\overline{A} \cap \overline{B}$

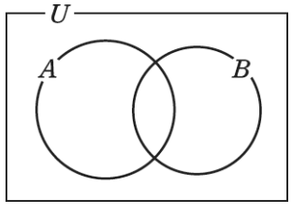
2　$U=\{x|x$ は 10 以下の自然数$\}$ を全体集合とする。
集合 A，B は U の部分集合で

$A=\{1,\ 3,\ 4,\ 6,\ 8\}$

$A\cap B=\{4,\ 6,\ 8\}$

$A\cup B=\{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 6,\ 7,\ 8,\ 9\}$

であるとする。このとき，次の集合を求めよ。



(1) B

(2) $A\cap\overline{B}$

(3) $A\cup\overline{B}$

(4) $\overline{\overline{A}\cap B}$