入学年度		学部	学 科		組		番 号			検	フリガナ	
		B		1							氏 名	

1 次の集合を外延的方法で表せ.

a) 10 以上 20 以下の 3 の倍数全体の集合.

$\{12, 15, 18\}$

b) か行のひらがな全体の集合.

{ か, き, く, け, こ }

c) $\{x \mid x$ は 24 の正の約数 $\}$

$\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$

d) $\{4n-3 \mid n$ は 6 以下の自然数 $\}$

$\{1, 5, 9, 13, 17, 21\}$

2 次の集合を内包的方法で表せ.

a) $\{1, 4, 7, 10, 13, 16, 19\}$

$\{3n-2 \mid n$ は 7 以下の正の整数 $\}$

b) $\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$

$\{p \mid p$ は 20 未満の素数 $\}$

3 20 以下の自然数の集合を全体集合 U とし，その中で 12 の約数の集合を A，18 の約数の集合を B とするとき，次の集合を外延的方法で表せ.

a) $A \cap B$

$\{1, 2, 3, 6\}$

b) $A \cup B$

$\{1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18\}$

c) $\overline{A}$

$\{5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14$
$15, 16, 17, 18, 19, 20\}$

d) $\overline{B}$

$\{4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13,$
$14, 15, 16, 17, 19, 20\}$

e) $A \cap \overline{B}$

$\{4, 12\}$

f) $\overline{A} \cap \overline{B}$

$\{5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14$
$15, 16, 17, 18, 19, 20\}$

4 全体集合 U を実数全体の集合とし，$A = \{x \mid -1 \leqq x \leqq 5\}$，$B = \{x \mid -2 < x \leqq 3\}$ をその部分集合とする．このとき，次の集合を求めよ.

a) $A \cap B$

$\{x \mid -1 \leqq x \leqq 3\}$

b) $A \cup B$

$\{x \mid -2 < x \leqq 5\}$

c) $\overline{A}$

$\{x \mid x < -1$，または $x > 5\}$

d) $\overline{B}$

$\{x \mid x \leqq -2$，または $x > 3\}$

e) $A \cap \overline{B}$

$\{x \mid 3 < x \leqq 5\}$

f) $\overline{A} \cap \overline{B}$

$\overline{A} \cap \overline{B} = \overline{A \cup B}$
$= \{x \mid x \leqq -2$ または $x > 5\}$

5 全体集合 U を実数全体の集合とする．$A = \{x \mid 3 \leqq x \leqq a\}$，$B = \{x \mid 5 < x < 8\}$ について次の問に答えよ．ただし，a は 3 より大きい定数とする

a) $A \cap B$ が整数を 1 つだけ含むような a の値の範囲を求めよ.

a が大きくなっていくとき，$A \cap B$ に含まれる最初の整数は 6 であるので，A が 6 を含み，7 を含まないような a の範囲を求めればよい．したがって，$6 \leqq a < 7$.

b) $\overline{A} \subset \overline{B}$ となるような a の値の範囲を求めよ.

$\overline{A} \subset \overline{B} \Leftrightarrow A \supset B$ （「対偶」に相当する）であり，$a \geqq 8$ のとき $A \supset B$ となるので，求める a の範囲は $a \geqq 8$.

$\boxed{6}$ 集合 $A = \{a, b, c, d\}$ の部分集合をすべて書け.

ϕ,
$\{a\}, \{b\}, \{c\}, \{d\}$,
$\{a, b\}, \{a, c\}, \{a, d\}, \{b, c\}, \{b, d\}, \{c, d\}$,
$\{a, b, c\}, \{a, b, d\}, \{a, c, d\}, \{b, c, d\}$,
$\{a, b, c, d\}$

$\boxed{7}$ 集合 $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ の部分集合全体の集合を $\mathscr{P}$ とするとき，$\mathscr{P}$ の要素の個数 $n(\mathscr{P})$ を求めよ.

部分集合は a, b, c, d, e, f のそれぞれが含まれるか，含まれないかで決定される.
その選び方は 2^6 通りあるので，$n(\mathscr{P}) = 2^6 = 64$

$\boxed{8}$ 集合 A, B が全体集合 U の部分集合で

$$n(U) = 100, \quad n(A) = 60, \quad n(B) = 40, \quad n(A \cap B) = 15$$

であるとき，次の集合の要素の個数を求めよ.

a) $\overline{A}$

$n(\overline{A}) = n(U) - n(A) = 100 - 60 = 40$

b) $A \cup B$

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
$= 60 + 40 - 15 = 85$

c) $\overline{A} \cap B$

$n(\overline{A} \cup B) = n(B) - n(\overline{A}) = 40 - 15 = 25$

d) $\overline{A} \cap \overline{B}$

$\overline{A} \cap \overline{B}$ だから，
$n(\overline{A} \cup \overline{B}) = n(\overline{A \cup B})$
$= n(U) - n(A \cup B) = 100 - 85 = 15$

$\boxed{9}$ 1 から 500 までの整数のうち，8 の倍数全体の集合を A，12 の倍数全体の集合を B，15 の倍数全体の集合を C とする.

a) $n(A)$，$n(B)$，$n(C)$ をそれぞれ求めよ.

$A = \{8n \mid n$ は正の整数$, 1 \leqq 8n \leqq 500\} = \{n \mid n$ は正の整数$, \frac{1}{8} \leqq n \leqq \frac{500}{8}\}$
$= \{n \mid n$ は正の整数$, 0.125 \leqq n \leqq 62.5\} = \{n \mid n$ は正の整数$, 1 \leqq n \leqq 62\}$
したがって，$n(A) = 62$
同様にして，$n(B) = 41, n(C) = 33$.

b) $n(A \cap B)$，$n(B \cap C)$，$n(C \cap A)$ をそれぞれ求めよ.

$A \cap B = \{1$ から 500 までの 24 の倍数$\}$ だから，$n(A \cap B) = 20$
$B \cap C = \{1$ から 500 までの 60 の倍数$\}$ だから，$n(A \cap B) = 8$
$C \cap A = \{1$ から 500 までの 120 の倍数$\}$ だから，$n(A \cap B) = 4$

c) $n(A \cup B \cup C)$ を求めよ.

$n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(c) - n(A \cap B) - n(B \cap C) - n(C \cap A) + n(A \cap B \cap C)$
$= 62 + 41 + 33 - 20 - 8 - 4 + n(A \cap B \cap C) = 104 \quad + n(A \cap B \cap C)$.
ここで，$A \cap B \cap C = \{1$ から 500 までの 240 の倍数$\}$ だから $(A \cap B \cap C) = 4$.
したがって，$n(A \cup B \cup C) = 104 + 4 = 108$.

担当：鍬田 政人 (kuwata.04f@g.chuo-u.ac.jp)