

$P(X)$ は集合 X のべき集合を表すものとする.

1 集合演算の結果を, 要素の列挙により答えなさい.

- (1) $\{1, 2, 3\} \cup \{2, 3, 4\} = \{1, 2, 3, 4\}$
- (2) $\{1, 2, 3\} \cap \{2, 3, 4\} = \{2, 3\}$
- (3) $|\{1, 2, 3\}| = 3$
- (4) $\{1, 2, 3\} \oplus \{2, 3, 4\} = \{1, 4\}$
- (5) $\{1, 2, 3\} \oplus \{3, 4\} \oplus \{3, 4\} = \{1, 2, 3\}$
- (6) $P(\{1,2,3\}) = \{ \{1,2,3\}, \{1,2\}, \{1,3\}, \{2,3\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{ \} \}$
- (7) $P(\{1,2,3\}) - \{ \{1,2,3\}, \{ \} \} = \{ \{1,2\}, \{1,3\}, \{2,3\}, \{1\}, \{2\}, \{3\} \}$
- (8) $\{1, 2, 3\} \times \{1, 2, 3\} = \{(1,1), (1,2), (1,3), (2,1), (2,2), (2,3), (3,1), (3,2), (3,3)\}$
- (9) $\{1, 2\} \times \{a, b, c\} \times \{4, 5\} = \{(1,a,4), (1,a,5), (1,b,4), (1,b,5), (1,c,4), (1,c,5), (2,a,4), (2,a,5), (2,b,4), (2,b,5), (2,c,4), (2,c,5)\}$
- (10) $|\{1,2,3,4,5\} \times \{6,7,8,9\}| = 20$

2 各下図は, 集合 X から集合 Y への関数 f を表す. 「全射」, 「単射」, 「全単射」, もしくは, 「いずれでもない」の4つから該当するものをそれぞれ答えなさい.

(1) X Y

答え いずれでもない

(2) X Y

答え 全単射

(3) X Y

答え 単射

(4) X Y

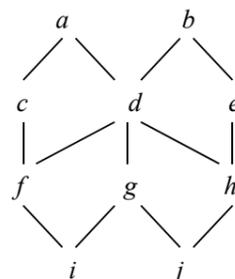
答え 全射

3 関数の値を求めなさい.

$$f = \begin{pmatrix} \text{バナナ} & \text{みかん} & \text{ぶどう} \\ 100 & 50 & 120 \end{pmatrix} \quad g = \begin{pmatrix} \text{ゴリラ} & \text{小鳥} \\ \text{バナナ} & \text{みかん} \end{pmatrix}$$

- (1) $f(\text{ぶどう}) = 120$
- (2) $g^{-1}(\text{みかん}) = \text{小鳥}$
- (3) $f \circ g(\text{ゴリラ}) + f \circ g(\text{小鳥}) \times 3 = 100 + 50 \times 3 = 250$

4 次のハッセ図について問いに答えなさい.



この図の順序関係を R とすると, 次のことが言える:

$$R \subseteq X^2$$

$$X = \{ a, b, c, d, e, f, g, h, i, j \}$$

ここで, X の部分集合として, $U = \{d, f, g, h\}$ とする.

- (1) U の上界 = $\{ a, b, d \}$
- (2) U の下界 = $\{ \}$
- (3) U の極大元 = $\{ d \}$
- (4) U の極小元 = $\{ f, g, h \}$
- (5) $\max U = \{ d \}$
- (6) $\min U = \{ \}$
- (7) $\sup U = \{ d \}$
- (8) $\inf U = \{ \}$

5 次の関係について各問いに答えなさい.

$$X = \{ a, b, c, d, e, f, g \}$$

$$R = \{ (a, a), (a, b), (a, c), (b, a), (b, b), (b, c), (c, a), (c, b), (c, c), (d, d), (d, e), (e, d), (e, e), (f, f), (f, g), (g, f), (g, g) \}$$

(1) R の関係行列 M_R を書きなさい.

$$M_R = \begin{matrix} & \begin{matrix} a & b & c & d & e & f & g \end{matrix} \\ \begin{matrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \\ g \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

- (2) $[a]_R = \{ a, b, c \}$
- (3) $X/R = \{ \{ a, b, c \}, \{ d, e \}, \{ f, g \} \}$