

a/

(a) linke Seite:

$$A \cap (B \cup C) = \{a, b\} \cap (\{a, c, d\} \cup \{b, c\})$$

$$= \{a, b\} \cap \{a, b, c, d\}$$

$$= \{a, b\}$$

Rechte Seite:

$$(A \cap B) \cup (A \cap C) = (\{a, b\} \cap \{a, c, d\}) \cup (\{a, b\} \cap \{b, c\})$$

$$= \{a\} \cup \{b\}$$

$$= \{a, b\}$$

Die linke und rechte Seite sind gleich.

(b) linke Seite:

$$\begin{aligned}A \times (B \cap C) &= \{a, b\} \times (\{a, c, d\} \cap \{b, c\}) \\&= \{a, b\} \times \{c\} \\&= \{(a, c), (b, c)\}\end{aligned}$$

Rechte Seite:

$$\begin{aligned}(A \times B) \cap (A \times C) &= (\{a, b\} \times \{a, c, d\}) \cap (\{a, b\} \times \{b, c\}) \\&= \{(a, a), (a, c), (a, d), (b, a), (b, c), (b, d)\} \cap \\&\quad \{(a, b), (a, c), (b, b), (b, c)\} \\&= \{(a, c), (b, c)\}\end{aligned}$$

die linke und rechte Seite sind gleich.

b/
(a)

linke seite:

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C) \text{ (distributiv)}$$

rechte seite =

$$(A \cap B) \cup (A \cap C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

die linke und rechte seite sind gleich.

(b)

linke seite:

$$A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$$

rechte seite

$$(A \times B) \cup (A \times C) = (A \times B) \cup (A \times C)$$

die linke und rechte seite sind gleich.