

3.14.4

- a. $\forall x \in A, P(x) \wedge \sim Q(x)$
- b. $\forall x \in A, x \in B$
- c. $\forall x \in B, \sim Q(x) \rightarrow R(x)$
- d. $\therefore \forall x \in A, R(x)$

3.14.5

- a. $\forall x \in A, x \in B$
- b. $\forall x \in B, \sim P(x)$
- c. $\forall x \in A, Q(x) \rightarrow P(x)$
- d. $\therefore \forall x \in A, \sim Q(x)$

(Extra # 1)

- (a) $\forall y \in B, \exists x \in A \mid R(x, y)$
- (b) $\forall x \in A, \forall y \in B, (P(x) \wedge R(x, y) \rightarrow Q(y))$
- (c) $\therefore (\forall x \in A, P(x)) \rightarrow (\forall y \in B, Q(y))$

(Extra # 2)

- (a) $\forall x \in A, P(x)$
- (b) $\forall x \in A, x \in B \vee R(x)$
- (c) $\forall y \in B, Q(y) \vee \sim P(y)$
- (d) $\forall x \in A, R(x) \rightarrow Q(x)$
- (e) $\therefore \forall x \in A, Q(x)$

(Extra # 3)

- (a) $\forall x \in A, P(x) \rightarrow R(x)$
- (b) $\exists x \in A \mid P(x)$
- (c) $\forall x \in A, Q(x) \vee x \in Y$
- (d) $\forall x \in A, P(x) \rightarrow \sim Q(x)$
- (e) $\therefore \exists y \in B \mid R(y)$

3.14.10

- a. $\forall x \in A, \exists y \in B \mid P(x, y)$
- b. $\forall y \in B, Q(y) \vee R(y)$
- c. $\forall x \in A, y \in B, P(x, y) \rightarrow \sim Q(y)$
- d. $\exists x \in A \mid S(x)$
- e. $\therefore \exists y \in B \mid R(y)$

3.14.11

- a. $\forall x \in A, x \in B \wedge x \in C$
- b. $\forall x \in C, x \in D \vee x \in E$
- c. $\forall x \in B, x \in D \rightarrow P(x)$
- d. $\forall x \in B, x \in E \rightarrow Q(x)$
- e. $\forall x \in B, P(x) \vee Q(x) \rightarrow R(x)$
- f. $\therefore \forall x \in A, R(x)$