3.1a

3.1c

$a \Rightarrow (a, a) \Rightarrow (a, (a, a))$

$a \Rightarrow (a, a) \Rightarrow (a, (a, a)) \Rightarrow (a, (a, (a, a))) \Rightarrow (a, ((a, a), (a, a)))$

3.2

(a) $S \Rightarrow aSbS \Rightarrow a\varepsilon bS \Rightarrow a\varepsilon b\, aSbS \Rightarrow a\varepsilon ba\varepsilon bS \Rightarrow a\varepsilon ba\varepsilon b\varepsilon$
$= abab$

$S \Rightarrow aSbS \Rightarrow abSaSbS \Rightarrow ab\varepsilon aSbS \Rightarrow ab\varepsilon a\varepsilon bS \Rightarrow ab\varepsilon a\varepsilon b\varepsilon$
$= abab$

(b) $S \Rightarrow aSbS \Rightarrow aSb\, aSbS \Rightarrow aSbaSb\varepsilon \Rightarrow aSba\varepsilon b\varepsilon \Rightarrow a\varepsilon ba\varepsilon b\varepsilon$

3.3

$S \rightarrow S \text{ and } S^* \mid S^*$

$S^* \rightarrow S^* \text{ or } T \mid T$

$T \rightarrow \text{not } T^* \mid T^*$

$T^* \rightarrow \text{true} \mid \text{false} \mid (S)$