Rafael Amauri Diniz Augusto - 651047

Questão 1) $L = \{ \langle A \rangle \mid A \text{ é um DFA que reconhece } \Sigma^* \}$

A linguagem é Turing-Decidível, pois se existe um AFD, é porque sempre haverá uma resposta, seja ela de aceite ou de recusa. Como um AFD sempre tem como respostas a aceitação ou a recusa e A é um AFD, isso implica que assim também será assim a linguagem de L. Ou seja, L sempre tem uma resposta de aceita ou recusa para qualquer entrada, fazendo L ser Turing-Decidível.

Questão 2) $L = \{ \langle A,w \rangle \mid A \text{ é um DFA que reconhece } w \in \Sigma^* \}$

A linguagem também é Turing-Decidível, pela mesma justificativa da Q1.

Questão 3) $L = \{ \langle A,B \rangle \mid A,B \text{ DFA's tal que } L(A) \neq L(B) \}$

Também é Turing-Decidível, pela mesma justificativa da Q1.

Questão 4) $L = \{ \langle A, B \rangle \mid A,B \text{ DFA's tal que } L(A) \subseteq L(B) \}$

Também é Turing-Decidível, pela mesma justificativa da Q1.

Questão 5) L = { <G> | G uma gramática livre de contexto tal que λ ∈ L(G) }

L não é decidível, pois G ser uma gramática livre de contexto não significa que G também é regular - é possível uma gramática ser livre de contexto e não-regular ao mesmo tempo.

Por exemplo, G poderia ser a gramática abaixo e satisfazer as condições estipuladas:

S -> aSb | λ

A gramática acima nos dá a expressão $a^n b^n \mid n > 0$, que ilustra um exemplo de gramática livre de contexto que não é regular. Ela é livre de contexto pois segue a regra A -> a, onde "A" é um não-terminal e "a" é uma sequência de terminais e não-terminais. Mas, ao mesmo tempo, não é regular pois não pode ser representada apenas com as operações de União, Concatenação e Fecho.

Isso faz com que seja impossível montar um AFD para G, e a inexistência de um AFD faz com que não seja garantido que sempre haverá uma resposta de aceitação ou recusa para essa linguagem, e por isso ela não é Turing-Decidível.