Questão 1. Dê a gramática para as seguintes linguagens:

1. { anbn | n ∈ N }
2. { anbkcm | k = n+m }
3. { anbkcm | k = 2n+m }
4. { ambnci | m > n + i }
5. { w ∈ { a, b }\* | w não contenha o substring aba }
6. { w | w contenha um número igual de a´s e b´s }
7. { wwR  | w ∈ { a, b }\* }

Questão 2. Para cada uma das gramáticas a seguir, descreva a linguagem gerada pela gramática:

1. S → aaSB | λ

B → bB | λ

1. S → aSbb | A

A → cA | c

1. S → aS | bS | A

A → cA | c | λ

1. S → abSdc | A

A → cdAba | λ

1. S → aA | λ

A → bS

1. P → Pc | Xc

X → XbC | Y

Y → aYbC | λ

Cb → bC

Cc → cc

Questão 3. Para cada uma das gramáticas a seguir, obtenha uma gramática essencialmente não contrátil.

1. S → aS | bS | B

B → bb | C | λ

C → cC | λ

1. S → ABC | λ

A → aA | λ

B → bB | λ

C → cC | λ

1. S → BSA | A

A → aA | λ

B → Bba | λ

Questão 4. Para cada uma das gramáticas a seguir, obtenha uma gramática equivalente sem regras de cadeia.

1. S → AS | A

A → aA | bB | C

B → bB | b

C → cC | B

1. S → A | B | C

A → aa | B

B → bb | C

C → cc | A

Questão 5. Para cada uma das gramáticas a seguir, obtenha uma gramática equivalente na FNC.

1. S → aAbB | ABC | a

A → aA | a

B → bBcC | b

C → abc

1. S → A | ABa | AbA

A → Aa | λ

B → Bb | BC

C → CB | CA | bB

1. S → ABC

A → a

B → b | bb

C → BaB | c

1. S → ADE | ABa | AbA

A → Aa | λ

B → Bb | BC

C → CB | CA | bB

D → EdD | E

E → bcdE | D

Questão 6. Prove usando o pumping lemma que as seguintes linguagens não são livres de contexto:

1. { anbnanbn | n > 0 }
2. { 0n12n2n | n > 0 }
3. { wwRw | w ∈ { a, b }\* }

Questão 7. Construa autômatos de pilha que reconheçam as seguintes linguagens:

1. { w0wR | w ∈ { a, b }\* }
2. { anbnam | n, m ≥ 0 }
3. { w | w ∈ { a, b, c }\* e o primeiro c seja precedido por aaa }