4.0 VU Theoretische Informatik und Logik **Teil 1** **WS 2018** **23. Jänner 2019**			
Matrikelnummer	Familienname	Vorname	Gruppe A

Tragen Sie **mit Kugelschreiber** Matrikelnummer, Nachnamen und Vornamen in Blockbuchstaben ein. Legen Sie einen Lichtbildausweis bereit. **Erlaubte Unterlagen:** Vorlesungsfolien.
Schreiben Sie alle Lösungen auf diese Blätter und geben Sie die Prüfungsarbeit **ohne Zusatzblätter** ab. Sie haben 90 Minuten zur Bearbeitung der Aufgabe beider Angabenteile. Viel Erfolg!

Achtung! Sie sollten zwei getrennt geklammerte Angaben erhalten haben (weiß und grau). Sie müssen beide Teile der Prüfung bearbeiten!

1.) Sei $L = \{v\underline{\#}x\underline{\#}v^r \mid v, x \in \{\underline{\mathtt{a}}, \underline{\mathtt{b}}\}^*, |v| = |x|\}$. Beweisen Sie mit Hilfe des Pumping Lemmas für reguläre Sprachen, dass L nicht regulär ist. (*Hinweise*: $|v|$ bezeichnet die Anzahl der Symbole in v, v^r das Spiegelbild von v.)

(8 Punkte)

Bitte freilassen:

1	2	3	4

A

2.) Sei $L_1 = \{\underline{\mathtt{a}}^{8n}\underline{\mathtt{b}}^{8n}\underline{\mathtt{a}}^{4m}\underline{\mathtt{c}}^{k} \mid n, m, k \geq 0\}$ und $L_2 = \{\underline{\mathtt{a}}^{4n}\underline{\mathtt{b}}^{4m}\underline{\mathtt{a}}^{8m} \mid n, m \geq 0\}$.

a) Beweisen Sie mit Hilfe des Satzes von Chomsky-Schützenberger, dass L_1 kontextfrei ist, indem Sie eine entsprechende Sprache D_n und eine reguläre Menge R sowie einen entsprechenden Homomorphismus h so angeben, dass gilt: $L = h(D_n \cap R)$.
(D_n bezeichnet eine Dyck-Sprache über n verschiedenen Klammerpaaren.) **(4 Punkte)**

b) Geben Sie eine kontextfreie Grammatik für L_2 an. **(2 Punkte)**

c) Ist $L_1 \cap L_2$ entscheidbar? Begründen Sie Ihre Antwort. **(2 Punkte)**

A

3.) Sei $\Sigma = \{\underline{\mathsf{a}}\}$. Beweisen oder widerlegen Sie:

Es ist entscheidbar, ob die von einer Turingmaschine akzeptierten Sprache von einer kontextfreien Grammatik in erweiterter Greibach Normalform erzeugt wird.

(8 Punkte)

4.) Geben Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind, und begründen Sie Ihre Antworten. (Zwei Punkte für jede richtige Antwort mit richtiger Begründung, einen Punkt bei leicht fehlerhafter Begründung, keinen Punkt für falsche Antworten oder fehlerhafte bzw. fehlende Begründungen.)

- Für jede rekursiv aufzählbare Sprache L gilt: $L \cup \overline{L}$ ist entscheidbar.
  Begründung: ☐ richtig ☐ falsch

- Sei B **NP**-vollständig und $A \leq_p B$. Dann ist das Komplement von A entscheidbar.
  Begründung: ☐ richtig ☐ falsch

- Sei A **NP**-hart und B **NP**-vollständig. Dann gilt: Wenn B in **P** ist, so ist auch A in **P**.
  Begründung: ☐ richtig ☐ falsch

(6 Punkte)