

**Formeel Denken 2007**  
**Toets 3: Talen**

Deze toets bestaat uit negen onderdelen die ieder tien punten waard zijn. De eerste tien punten zijn gratis. Het cijfer is het aantal punten gedeeld door tien. Veel succes!

In de eerste vier opgaven bekijken we de reguliere taal

$$L_1 := \{w_1abw_2 \mid w_1, w_2 \in \{a, b\}^*\}$$

1. Geef een reguliere expressie voor  $L_1$ .
2. Geef een rechts-lineaire context-vrije grammatica voor  $L_1$ .
3. Leg uit waarom  $L_1^* = \{\lambda\} \cup L_1$ .
4. Is de taal  $\overline{L_1} \cap \overline{L_1^R}$  regulier? Verklaar je antwoord.

In de volgende vijf opgaven bekijken we de context-vrije taal  $L_2$  die wordt beschreven door de context-vrije grammatica  $G$  gegeven door

$$S \rightarrow a \mid Sb$$

5. Schrijf deze grammatica als een drietal.
6. Geef een productie van  $abb$  volgens deze grammatica.
7. Is  $L_2$  regulier? Verklaar je antwoord.
8. We willen aantonen dat  $aab \notin L_2$ . De eigenschap

$$P(w) := w \text{ bevat niet het deelwoord } aa$$

is hiervoor geen goede invariant. Leg uit waarom.

9. Geef een invariant waarmee wél kan worden aangetoond dat  $aab \notin L_2$ . (Het geven van de invariant is genoeg: je hoeft niet op te schrijven waarom het een invariant is.)