

**Formeel Denken 2012**  
**Inhaaltoets**  
(09/01/13)

Voor je verder leest, schrijf je naam, studentnummer en studierichting op het antwoordvel! Het cijfer voor deze toets is het aantal punten gedeeld door tien. De eerste tien punten zijn gratis. Veel succes!

1. Geldt dat  $\exists x \in D [P(x) \rightarrow \forall y \in D [P(y)]]$  logisch waar is? Verklaar je antwoord. Schrijf deze formule ook volgens de officiële grammatica uit de syllabus. (20 punten)
2. Geef het aantal Euler- en Hamilton-cykels in de  $K_n$  voor  $n \leq 4$ . Verklaar je antwoorden. (20 punten)
3. Geef een eindige automaat met een minimaal aantal toestanden die de taal  $\overline{\mathcal{L}(a^*bb^*a(a \cup b)^*)}$  herkent. Je hoeft je antwoord niet te verklaren (dus ook niet waarom het aantal toestanden minimaal is.) (20 punten)
4. Geef een Kripke-model met een minimaal aantal werelden dat laat zien dat het axiomaschema  $\Box f \rightarrow f$  niet geldt in alle seriële Kripke-modellen. Verklaar je antwoord. (Dit impliceert dat het axiomaschema  $\Box f \rightarrow f$  niet algemeen geldig is in de logica  $D$ .) (15 punten)
5. Bewijs de volgende stelling met inductie: als een formule van de propositielogica geschreven volgens de officiële grammatica uit de syllabus precies  $n$  atomaire formules bevat, dan bevat deze formule  $2n - 2$  haakjes. (Zo bevat  $(a \rightarrow a)$  twee keer de atomaire formules  $a$  en heeft deze formule inderdaad  $2 \cdot 2 - 2 = 2$  haakjes.) (15 punten)