

MATHEMATISCH INSTITUUT, FACULTEIT WISKUNDE EN INFORMATICA, UU.  
IN ELEKTRONISCHE VORM BESCHIKBAAR GEMAAKT DOOR DE  $\mathcal{TC}$  VAN A-Eskwadraat.  
HET COLLEGE WISB363 WERD IN 2004/2005 GEGEVEN DOOR P.W.H. LEMMENS.

## Discrete Wiskunde (WISB363)

7 juli 2005

Dit is een open-boek tentamen.

Voor elke opgave moet uit uw oplossing duidelijk blijken dat gebruik wordt gemaakt van een in het boek behandelde techniek. Een oplossing met een puzzel-achtig karakter kan hoogstens half goed worden gerekend.

### Opgave 1

Bereken het aantal rijen van  $r$  letters, waarin elke letter gekozen is uit  $\{a, b, c\}$  en elk van de letters  $a, b$  tenminste eenmaal voorkomt en letter  $c$  tenminste tweemaal voorkomt.

### Opgave 2

Los  $a_n$  ( $n \geq 2$ ) op uit de recurrente betrekking

$$a_n = 6a_{n-1} - 9a_{n-2} + 8 \quad (n \geq 2) \text{ met } a_0 = 2, a_1 = 1$$

N.B.: Alleen een oplossing waarin voortbrengende functies worden gebruikt levert het maximum aantal punten op.

### Opgave 3

$X$  is de verzameling van de hoekpunten van een regelmatige (vlakke, convexe) 9-hoek. Op  $X$  werkt de groep  $G$  van draaiingen en omklappingen van de 9-hoek. Elk hoekpunt wordt gekleurd met een van de kleuren rood, wit of blauw. Bereken het aantal verschillende kleuringen van  $X$  met 3 rode, 3 witte en 3 blauwe hoekpunten, rekening houdend met identificatie van kleuringen door de werking van  $G$ .

### Opgave 4

Construeer een circuitbasis (= basis voor de cyclen) voor de enkelvoudige graaf met punten  $a, b, c, d, e, f, g, h, i$  en lijnen  $\{a, b\}, \{a, d\}, \{a, i\}, \{b, e\}, \{b, f\}, \{b, h\}, \{c, d\}, \{c, e\}, \{c, g\}, \{d, f\}, \{d, g\}, \{d, h\}, \{e, g\}, \{e, i\}, \{f, h\}, \{f, i\}, \{g, i\}, \{h, i\}$ .

## Opgave 5

In onderstaand netwerk met bron  $a$  en put  $z$  zijn van alle pijlen de capaciteiten en de stromen (tussen haakjes) van een circulatie aangegeven.

- Controleer met het algoritme van Ford en Fulkerson (laat dat expliciet zien) of de hierdoor gegeven circulatie een maximum stroom van  $a$  naar  $z$  door het netwerk realiseert.
- Vind een gerichte  $(a, z)$ -sede van minimale capaciteit in dit netwerk.

