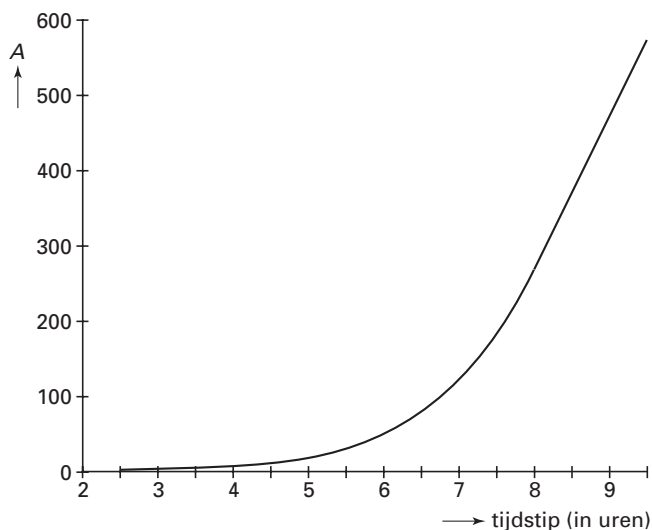


## Opgave 5 Kalm aan en rap een beetje

De voorverkoop voor de voorstellingen van 'Kalm aan en rap een beetje' van Herman Finkers begon om tien uur 's morgens.

De eerste wachtenden stonden al om half drie 's nachts bij de deur van de schouwburg. Ze gebruikten een viltstift om volgnummers op hun handen te schrijven. Navraag in de rij leerde dat het meisje met nummer 25 al vanaf half zes in de rij stond en de man met nummer 271 vanaf acht uur. De vrouw die nummer 455 had, kwam om negen uur. De grafiek in figuur 7 hieronder geeft een goed beeld van het aantal wachtenden  $A$ . Deze figuur staat ook op de bijlage.

figuur 7



In de grafiek is te zien dat de groei van het aantal wachtenden vanaf acht uur vrijwel lineair verliep. Zoals eerder vermeld, waren er om acht uur 271 wachtenden en om negen uur 455.

Veronderstel dat de groei van het aantal wachtenden na acht uur lineair bleef.

- 4p **18**  Bereken, uitgaande van deze lineaire groei, het aantal wachtenden om 9.45 uur.

De voorstelling kende vijf speelavonden. Voor elke avond waren er 480 kaartjes, in totaal dus 2400. Alle wachtenden mochten er maximaal vier kopen.

De zaterdag was natuurlijk het meest populair. Veronderstel dat eerst alle kaartjes voor zaterdag werden verkocht en vervolgens die voor vrijdag.

Iemand wilde zeker zijn van 4 kaartjes voor vrijdag en ging er daarom van uit dat iedereen die voor hem in de rij stond 4 kaartjes kocht.

- 4p **19**  Hoe laat had deze persoon uiterlijk in de rij moeten gaan staan? Licht je antwoord met behulp van de figuur op de bijlage toe.

Toen om tien uur de kassa open ging, konden de wachtenden hun kaartjes kopen.

Er werd snel gewerkt: per uur kregen 100 kopers hun kaartjes.

Je wilt graag weten hoe laat je in de rij had moeten gaan staan om een zo kort mogelijke wachttijd te hebben.

## Eindexamen wiskunde A 1-2 havo 2000 - II

---

Als je op tijdstip  $t$  aankomt, is  $W_t$  de tijd die je moet wachten tot je de kaartjes kunt kopen.  $W_t$  kun je berekenen met de formule

$$W_t = 10 - t + \frac{1}{100}A_t$$

waarbij

$W_t$  = wachttijd in uren horend bij aankomsttijdstip  $t$ ;

$t$  = tijd in uren,  $t$  loopt van  $t = 2,5$  (half drie 's nachts) tot  $t = 10$  (10 uur 's morgens);

$A_t$  = aantal mensen dat op tijdstip  $t$  voor je in de rij staat.

De formule is opgebouwd uit twee delen: het deel  $10 - t$  en het deel  $\frac{1}{100}A_t$ .

- 4p **20**  Verklaar de formule. Leg daarbij uit wat de betekenis is van elk van deze twee delen.

Om de totale wachttijd zo kort mogelijk te maken, moet je niet te vroeg komen. De rij groeit dan te langzaam. Je moet ook niet te laat komen, want dan groeit de rij te snel. De wachttijd is minimaal als de groei van het aantal wachtenden 100 per uur bedraagt. Dit betekent dat de grafiek van  $A$  op dat tijdstip een helling heeft van 100 wachtenden per uur.

- 4p **21**  Onderzoek met behulp van de grafiek op de bijlage op welk tijdstip je had moeten arriveren om je wachttijd zo klein mogelijk te maken.

# Eindexamen wiskunde A 1-2 havo 2000 - II

---

## Bijlage bij de vragen 19 en 21

### Vragen 19 en 21

