

# Examen VWO

# 2008

tijdvak 1  
maandag 19 mei  
totale examentijd 3 uur

## wiskunde A1,2 Complex

### Vragen 1 tot en met 10

In dit deel van het examen staan de vragen  
waarbij de computer *niet* wordt gebruikt.

Bij dit deel van het examen hoort een uitwerkbijlage.

Het gehele examen bestaat uit 17 vragen.

Voor dit deel van het examen zijn maximaal 43 punten te behalen.

Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

Als bij een vraag een verklaring, uitleg of berekening vereist is, worden aan het antwoord meestal geen punten toegekend als deze verklaring, uitleg of berekening ontbreekt.

Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, dan worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

# Tennisballen

Bij officiële wedstrijden mag een tennisbal niet te groot en ook niet te klein zijn. In de spelregels staat daarover het volgende:

Bij alle proeven ter bepaling van de omvang moet een omvangmeter gebruikt worden. De omvangmeter bestaat uit een metalen plaat. In de plaat zitten twee cirkelvormige openingen met een diameter van respectievelijk 2,575 inch en 2,700 inch. De bal mag niet door zijn eigen gewicht door de kleine opening vallen, maar moet wel door zijn eigen gewicht door de grootste opening vallen.

Een tennisballenfabrikant produceert drie types tennisballen: Yellow, Silver en Gold. Van het type Gold is de diameter (bij benadering) normaal verdeeld met een gemiddelde van 2,620 inch en een standaardafwijking van 0,048 inch.

De fabrikant krijgt de opdracht 1200 tennisballen van het type Gold te leveren die gebruikt kunnen worden bij officiële wedstrijden.

- 4p **1** Bereken hoeveel tennisballen de fabrikant naar verwachting moet produceren om aan deze opdracht te voldoen.

Bij trainingen is men vaak veel soepeler met het accepteren van tennisballen. Tennisclub Game4u vindt het niet zo erg als trainingsballen niet allemaal voldoen aan de officiële wedstrijdregels. Een partij van dergelijke ballen is vaak goedkoper.

Van het type Silver is de diameter (bij benadering) normaal verdeeld met een gemiddelde van 2,630 inch en een standaardafwijking van 0,057 inch. Tennisclub Game4u heeft bij de tennisballenfabrikant een groot aantal trainingsballen van het type Silver besteld. Alleen wanneer veel ballen een erg kleine diameter hebben, wordt deze bestelling niet geaccepteerd. Bij Game4u is dat het geval wanneer in een steekproef van 20 tennisballen er meer dan 5 te vinden zijn met een diameter die kleiner is dan 2,55 inch.

- 5p **2** Bereken de kans dat Game4u deze bestelling niet accepteert.

Naast het type Silver wordt ook het type Yellow veel gebruikt voor trainingen. Tennisclub Racket wil een aantal trainingsballen van het type Silver en Yellow kopen bij de fabrikant. Daarvoor heeft Racket wel een aantal voorwaarden geformuleerd:

- het aantal Silver-ballen moet ten minste gelijk zijn aan 200;
- het aantal Yellow-ballen moet ten minste gelijk zijn aan 200;
- in totaal wil Racket ten minste 600 ballen kopen;
- het aantal Silver-ballen mag ten hoogste gelijk zijn aan het dubbele van het aantal Yellow-ballen.

Als we het aantal Silver-ballen aangeven met  $x$  en het aantal Yellow-ballen met  $y$ , kunnen we in een  $xy$ -assenstelsel het toegestane gebied aangeven dat door deze voorwaarden wordt vastgelegd.

Op de uitwerkbijlage zie je drie tekeningen. Daarvan geeft tekening A het juiste gebied aan.

- 4p **3** Leg uit waarom tekeningen B en C niet het toegestane gebied aangeven.

De tennisballenfabrikant heeft een aanbieding voor Racket.

De Silver-ballen kosten 1 euro per stuk.

De Yellow-ballen kosten 1,20 euro per stuk, maar bij een afname van ten minste 300 stuks kosten de Yellow-ballen 1,10 euro per stuk.

Racket wil, uitgaande van de eerdergenoemde voorwaarden en de bovenstaande prijzen, een bestelling bij de fabrikant plaatsen met zo laag mogelijke kosten.

- 6p **4** Onderzoek met behulp van tekening A welke bestelling Racket het beste kan doen.

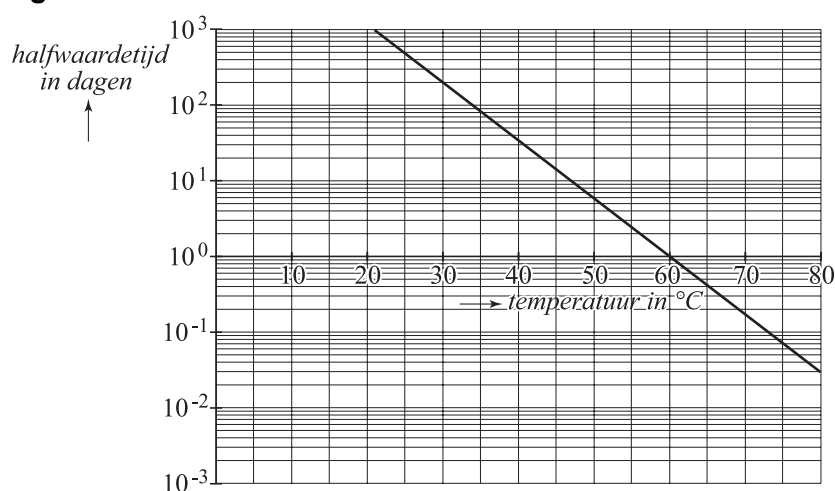
# Honing

Honing bestaat grotendeels uit vocht en suikers en voor een klein gedeelte uit andere stoffen zoals enzymen en mineralen. De kwaliteit van honing hangt onder andere af van de concentratie van het enzym **diastase**: hoe meer diastase, hoe beter de kwaliteit van de honing. De concentratie van diastase in honing wordt aangeduid met het **diastase-getal**.

Door het bewaren van honing gaat er diastase verloren en neemt dus het diastase-getal af. De snelheid waarmee dat gebeurt, hangt af van de temperatuur waarbij de honing wordt bewaard.

Een maat waarmee de afname van het diastase-getal kan worden weergegeven, is de zogeheten **halfwaardetijd**. Dat is de tijd waarin het diastase-getal wordt gehalveerd. In figuur 1 zie je deze halfwaardetijd uitgezet tegen de temperatuur waarbij de honing wordt bewaard.

**figuur 1**



- 3p **5** Wat is beter: honing bewaren bij een lage temperatuur of bij een hoge temperatuur? Licht je antwoord toe en maak daarbij gebruik van figuur 1.

Het diastase-getal is bij de meeste soorten honing direct na winning niet hoger dan 30. Als het diastase-getal lager is dan 8, mag de honing alleen nog maar als **bakkershoning** verkocht worden.

Een bepaald type honing heeft bij winning diastase-getal 28. Deze honing wordt gedurende 3 jaar bewaard bij een temperatuur van 25 °C. We gaan ervan uit dat de afname van het diastase-getal exponentieel verloopt.

- 3p **6** Laat met behulp van de grafiek in figuur 1 zien dat deze honing na 3 jaar bakkershoning is geworden.

Soms gaat honing versuikeren. Er ontstaan dan suikerkorrels op de bodem van een pot honing. Versuikerde honing wordt weer vloeibaar door de honing te verhitten.

In figuur 1 zie je dat het diastase-getal gehalveerd wordt als honing 24 uur lang op een temperatuur van 60 °C wordt gehouden.

Een partij honing met diastase-getal 27 wordt gedurende een bepaalde tijd op een temperatuur van 60 °C gehouden. We gaan er nog steeds van uit dat de afname van het diastase-getal exponentieel verloopt.

- 5p 7 Bereken hoe lang het duurt totdat deze partij bakkershoning is geworden.

De houdbaarheid van de honing hangt af van het vochtgehalte van de honing. Honing met een laag vochtgehalte is langer houdbaar dan honing met een hoog vochtgehalte. Winkeliers die honing verkopen, hebben daarom liever geen honing met een hoog vochtgehalte.

**foto**



Een honingimporteur heeft een grote voorraad potten honing. Het vochtgehalte in een pot honing is normaal verdeeld met een standaardafwijking van 0,5%.

Volgens de importeur is het vochtgehalte in een pot gemiddeld 17,1%.

Een winkelier die regelmatig honing bij de importeur inkoopt, heeft geklaagd bij de importeur. Volgens de winkelier is het gemiddelde vochtgehalte hoger dan 17,1%.

De importeur selecteert willekeurig 10 potten honing en laat die onderzoeken.

Uit het onderzoek blijkt dat het vochtgehalte in de 10 potten gemiddeld 17,5% is.

- 6p 8 Onderzoek of het onderzoeksresultaat aanleiding geeft om de winkelier in het gelijk te stellen. Gebruik een significantieniveau van 1%.

**Let op: de laatste vragen van dit examen staan op de volgende pagina.**

## Loting

In de zomer van 2004 werd in Portugal het Europese kampioenschap voetballen voor landenteams gehouden. Om te bepalen welke landen mee mochten doen aan dit toernooi, werden in Europa voorronden gespeeld. De tien winnende landen van deze voorronden plaatsten zich, samen met het gastland Portugal, rechtstreeks voor het toernooi.

Van de landen die zich niet rechtstreeks wisten te plaatsen, kregen de volgende landen alsnog de gelegenheid zich te plaatsen voor het toernooi: Kroatië, Letland, Nederland, Noorwegen, Rusland, Schotland, Slovenië, Spanje, Turkije en Wales. Deze tien landen speelden in de zogenoemde '**play-offs**'. Op 14 oktober 2003 was de loting hiervoor: de 'UEFA Euro 2004 play-offs draw'. Het resultaat van deze loting zie je in tabel 1.

**tabel 1**

Letland – Turkije
Schotland – Nederland
Kroatië – Slovenië
Rusland – Wales
Spanje – Noorwegen

In tabel 1 zie je bijvoorbeeld dat Schotland moest duelleren tegen Nederland. Het duel bestond uit twee wedstrijden: een uitwedstrijd en een thuiswedstrijd. De volgorde was van belang want de loting Schotland – Nederland betekende dat Schotland de eerste wedstrijd thuis, dat wil zeggen: in eigen land, speelde en dat Nederland de tweede wedstrijd thuis speelde.

De loting van deze play-offs had voor Nederland ook een ander resultaat kunnen hebben.

3p **9** Bereken hoeveel verschillende lotingen er voor Nederland mogelijk waren.

Na afloop van de loting constateerden 'voetbalkenners' dat telkens een 'sterk' land was geloot tegen een 'zwak' land. Dat vonden sommigen wel erg toevallig en dus kwamen er ingezonden brieven in de krant. Er was echter ook een brief van iemand die de loting helemaal niet zo onwaarschijnlijk vond. Een citaat uit deze brief:

... Een wonderlijke speling van het lot: precies vijf maal een sterke ploeg tegen een zwakke ploeg. Een droomloting. Hoe klein is die kans dat het precies zó uitkomt? Druipt hier niet het bedrog van af? Wel, dat valt wel mee want de kans op zo'n loting is ruim 12%. Die kans van ruim 12% kun je narekenen door je een vaas voor te stellen met vijf zwarte en vijf witte knikkers.

4p **10** Bereken in drie decimalen nauwkeurig de kans dat precies vijf maal een sterk land tegen een zwak land wordt geloot.

*Dit was de laatste vraag van het deel waarbij de computer niet wordt gebruikt.*