# Correctievoorschrift VWO

# 2008

tijdvak 1

## wiskunde A1,2

Het correctievoorschrift bestaat uit:
1 Regels voor de beoordeling
2 Algemene regels
3 Vakspecifieke regels
4 Beoordelingsmodel
5 Inzenden scores

## 1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o. Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de *Regeling beoordeling centraal examen* vastgesteld (CEVO-02-806 van 17 juni 2002 en bekendgemaakt in Uitleg Gele katern nr 18 van 31 juli 2002).
Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.
2 De directeur doet de van de examinator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommitteerde toekomen.
3 De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door de CEVO.

4 De examinator en de gecommitteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
5 Komen zij daarbij niet tot overeenstemming, dan wordt het aantal scorepunten bepaald op het rekenkundig gemiddelde van het door ieder van hen voorgestelde aantal scorepunten, zo nodig naar boven afgerond.

## 2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de CEVO-regeling van toepassing:

1 De examinator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinator en door de gecommitteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
   3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
   3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
   3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
   3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
   3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
   3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
   3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
   3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen.
   3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.

4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal punten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.

5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.

6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.

7 Indien de examinator of de gecommitteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan de CEVO. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.

8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.

9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.

## 3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 84 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt één punt afgetrokken tot het maximum van het aantal punten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.

2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij de vragen waarbij de kandidaten de Grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

# 4 Beoordelingsmodel

| Vraag | Antwoord | Scores |
|---|---|---|

## Aandelen

**1 maximumscore 4**

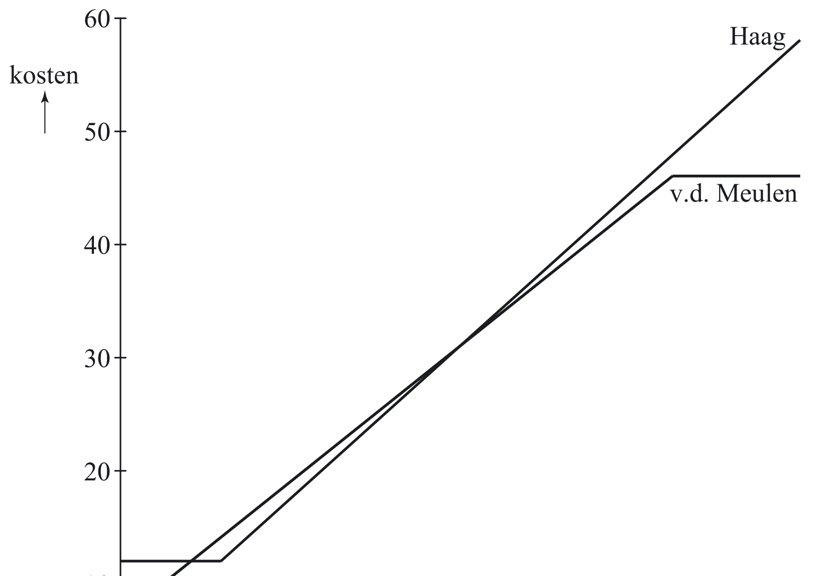
- De totale stijging van de waarde van de aandelen bedraagt $150 \cdot (21{,}44 - 19{,}18) = 339$ (euro) — 1
- De kosten van de aankoop zijn $4 + 150 \cdot 0{,}0045 \cdot 19{,}18 \approx 16{,}95$ (euro) — 1
- De kosten van de verkoop zijn $4 + 150 \cdot 0{,}0045 \cdot 21{,}44 \approx 18{,}47$ (euro) — 1
- De winst bedraagt $339 - 16{,}95 - 18{,}47 = 303{,}58$ (euro) — 1

**2 maximumscore 4**

- De vergelijking $0{,}004 \cdot x + 7 = 46$ moet worden opgelost — 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost — 1
- Het antwoord 9750 (euro) — 1

**3 maximumscore 6**

- Het inzicht dat er twee bedragen zijn waarbij beide tarieven hetzelfde zijn, bijvoorbeeld met een grafiek zoals hieronder — 2
- Bij het eerste snijpunt hoort de waarde 1250 — 1
- Het tweede snijpunt hoort bij de oplossing van de vergelijking $0{,}0045 \cdot x + 4 = 0{,}004 \cdot x + 7$ — 1
- Daar hoort de waarde 6000 bij — 1
- De gevraagde waarden liggen tussen 1250 en 6000 (euro) — 1



## Loting

**4 maximumscore 4**

- In elke poule werden $\frac{4 \cdot 3}{2}$ wedstrijden gespeeld 1
- Dat zijn $(4 \cdot 6 =)\,24$ wedstrijden voor alle poules samen 1
- In de ronden daarna werden nog 4, 2 en 1 wedstrijden gespeeld 1
- In totaal zijn dat 31 wedstrijden 1

**5 maximumscore 3**

- Nederland kon spelen tegen 9 andere landen 1
- Dat kon steeds op 2 manieren (óf beginnen met ‘thuis’ óf beginnen met ‘uit’) 1
- Er zijn dus $(2 \cdot 9 =)\,18$ mogelijkheden 1

**6 maximumscore 4**

- De kans om bij de eerste trekking een zwarte en een witte knikker te pakken is $2 \cdot \frac{5}{10} \cdot \frac{5}{9} = \frac{5}{9}$ 1
- De kans om bij de tweede trekking een zwarte en een witte knikker te pakken is $2 \cdot \frac{4}{8} \cdot \frac{4}{7} = \frac{4}{7}$ 1
- De gevraagde kans is $\frac{5}{9} \cdot \frac{4}{7} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{1}$ 1
- De gevraagde kans is 0,127 1

of

- De kans om bij de eerste trekking eerst een land te pakken van willekeurige sterkte en vervolgens een land van tegenovergestelde sterkte, is $1 \cdot \frac{5}{9}$ 1
- De kans om bij de tweede trekking eerst een land te pakken van willekeurige sterkte en vervolgens een land van tegenovergestelde sterkte, is $1 \cdot \frac{4}{7}$ 1
- De gevraagde kans is $1 \cdot \frac{5}{9} \cdot 1 \cdot \frac{4}{7} \cdot 1 \cdot \frac{3}{5} \cdot 1 \cdot \frac{2}{3} \cdot 1 \cdot \frac{1}{1}$ 1
- De gevraagde kans is 0,127 1

## Overleven

**7 maximumscore 4**

- Het aantal overlevenden na 30 jaar is 98 862 — 1
- Het aantal overlevenden na 60 jaar is 92 618 — 1
- Er overlijden 98 862 – 92 618 = 6244 vrouwen voor het 60e levensjaar — 1
- De gevraagde kans is $\frac{6244}{98\,862} = 0{,}063$ (of 6,3%) — 1

**8 maximumscore 4**

- Het resterend aantal persoonsjaren vanaf het 50e levensjaar is 3 111 983 — 1
- Per 50-jarige vrouw is dat $\frac{3\,111\,983}{96\,657} = 32{,}2$ jaar — 1
- Deze vrouwen worden gemiddeld 50 + 32,2 = 82,2 jaar — 2

**9 maximumscore 4**

- De vergelijking $100\,000 \cdot 0{,}999^{(1{,}085^{x} - 1)} = 50\,000$ moet worden opgelost — 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking (bijvoorbeeld met de GR) kan worden opgelost — 1
- Het antwoord: (ongeveer) 80 jaar — 1

**10 maximumscore 4**

- $L(x)$ geeft aan het aantal overlevenden na $x$ jaar — 1
- $L'(x)$ is (bij benadering) de verandering in het aantal overlevenden gedurende de periode van tijdstip $x$ tot tijdstip $x + 1$ — 1
- Omdat $L'(x)$ alleen maar negatief kan zijn (er kunnen alleen maar mensen afgaan en niet bijkomen), is het aantal sterfgevallen in de periode van tijdstip $x$ tot tijdstip $x + 1$ (bij benadering) gelijk aan $-L'(x)$ — 1
- $-\frac{L'(x)}{L(x)}$ is daarmee (bij benadering) de relatieve hoeveelheid sterfgevallen na $x$ jaar (en daarmee heeft Fiona dus gelijk) — 1

*Opmerking*
*Als zonder toelichting het voorstel van Fiona als het correcte voorstel wordt vermeld, hiervoor geen punten toekennen.*

**11 maximumscore 4**

- $L(x) = 100\,000 \cdot 0,999^{u(x)}$ met $u(x) = 1,085^x - 1$ 1
- $L'(x) = 100\,000 \cdot 0,999^{u(x)} \cdot u'(x) \cdot \ln(0,999)$ 1
- $u'(x) = 1,085^x \cdot \ln(1,085)$ 1
- $L'(x) \approx -8,16 \cdot 0,999^{(1,085^x - 1)} \cdot 1,085^x$ 1

**12 maximumscore 3**

- $-\dfrac{L'(x)}{L(x)} = -\dfrac{-8,16 \cdot 0,999^{(1,085^x - 1)} \cdot 1,085^x}{100\,000 \cdot 0,999^{(1,085^x - 1)}}$ 1
- $S(x) = \dfrac{8,16 \cdot 1,085^x}{100\,000}$ 1
- $S(x) = 8,16 \cdot 10^{-5} \cdot 1,085^x$ (dus $b = 8,16 \cdot 10^{-5}$ en $g = 1,085$) 1

## Tennisballen

**13 maximumscore 4**

- De diameter moet liggen tussen 2,575 en 2,700 inch 1
- Beschrijven hoe met de GR de bijbehorende kans kan worden berekend 1
- Deze kans is (ongeveer) 0,77796 (of 0,778) 1
- Het gevraagde aantal is ($\dfrac{1200}{0,77796} \approx$) 1542 (of 1543) 1

**14 maximumscore 5**

- Beschrijven hoe met de GR kan worden berekend hoe groot de kans is dat een tennisbal te klein is 1
- Deze kans is (ongeveer) 0,08 1
- $P(X > 5) = 1 - P(X \le 5)$ 1
- Beschrijven hoe de binomiale kans $P(X \le 5)$ met de GR kan worden berekend 1
- De gevraagde kans is (ongeveer) 0,004 1

**15 maximumscore 4**

- Beredeneren (bijvoorbeeld met een berekening) waarom tekening B niet correct is 2
- Beredeneren (bijvoorbeeld met een berekening) waarom tekening C niet correct is 2

of

- Het opstellen van de randvoorwaarden $x \geq 200$ en $y \geq 200$ 1
- Het opstellen van de randvoorwaarde $x + y \geq 600$ 1
- Het opstellen van de randvoorwaarde $x \leq 2y$ 1
- Duidelijk aangeven, bijvoorbeeld met behulp van een tekening, waarom deze voorwaarden wel met A en niet met B en C overeenkomen 1

**16 maximumscore 6**

- Het opstellen van de kostenfunctie $K$: $K = x + 1{,}2y$ als $y < 300$ en $K = x + 1{,}1y$ als $y \geq 300$ 1
- Als het aantal Yellow-ballen minder is dan 300, dan zijn de kosten minimaal als $x = 400$ en $y = 200$ 1
- De kosten zijn in dat geval 640 euro 1
- Als het aantal Yellow-ballen ten minste 300 is, dan zijn de kosten minimaal als $x = 300$ en $y = 300$ 1
- De kosten zijn in dat geval 630 euro 1
- Racket kan het beste 300 Yellow-ballen en 300 Silver-ballen bestellen 1

of

- Als de kosten minimaal zijn, dan zijn er precies 600 tennisballen besteld 1
- De oplossing moet gezocht worden op het lijnstuk van (400, 200) naar (200, 400) 1
- Minimale kosten kunnen optreden in (400, 200), (200, 400) of (300, 300) 1
- Bij (400, 200) en bij (200, 400) zijn de kosten 640 euro 1
- Bij (300, 300) zijn de kosten 630 euro 1
- Racket kan het beste 300 Yellow-ballen en 300 Silver-ballen bestellen 1

## Honing

**17 maximumscore 3**

- Uit de grafiek blijkt: een hogere temperatuur geeft een lagere halfwaardetijd 1
- Een lagere halfwaardetijd geeft een snellere afname van het diastase-getal 1
- Dus honing kan beter bij een lage temperatuur bewaard worden 1

**18 maximumscore 3**

- Bij 25 °C is de halfwaardetijd (ongeveer) 500 dagen 1
- 3 jaar komt overeen met $\frac{3 \cdot 365}{500} \approx 2{,}2$ keer de halfwaardetijd 1
- Na 3 jaar is het diastase-getal $28 \cdot 0{,}5^{2{,}2} \approx 6{,}1$ (en dus is de honing 'bakkershoning') 1

of

- Bij 25 °C is de halfwaardetijd (ongeveer) 500 dagen 1
- 3 jaar komt overeen met $\frac{3 \cdot 365}{500} \approx 2{,}2$ dus ruim 2 keer de halfwaardetijd 1
- Het diastase-getal is na 3 jaar minder dan $28 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5 = 7$ (en dus is de honing 'bakkershoning') 1

of

- Bij 25 °C is de halfwaardetijd (ongeveer) 500 dagen 1
- De groeifactor per jaar is $0{,}5^{\frac{365}{500}}$ $(\approx 0{,}603)$ 1
- Na 3 jaar is het diastase-getal $28 \cdot 0{,}603^3 \approx 6{,}1$ (en dus is de honing 'bakkershoning') 1

*Opmerking*
*Voor het aflezen van een andere halfwaardetijd dan 500 geldt een toegestane marge van 100 dus iedere halfwaardetijd in het interval [400, 600] accepteren.*

**19** **maximumscore 5**

- De groeifactor per uur is $0,5^{\frac{1}{24}}$ ($\approx 0,972$) 1
- De groeifactor per $t$ uur is $0,5^{\frac{t}{24}}$ 1
- Het diastase-getal na $t$ uur is $27 \cdot 0,5^{\frac{t}{24}}$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $27 \cdot 0,5^{\frac{t}{24}} = 8$ kan worden opgelost 1
- Het antwoord: (ongeveer) 42 uur (of 43 uur) 1

**20** **maximumscore 6**

- De hypothese $H_0$: $\mu = 17,1\%$ moet getoetst worden tegen $H_1$: $\mu > 17,1\%$ 1
- De standaardafwijking van het gemiddelde vochtgehalte is $\frac{0,5}{\sqrt{10}} \approx 0,158\,\%$ 1
- De bijbehorende overschrijdingskans is $P(\overline{X} \geq 17,5 \mid \mu = 17,1 \text{ en } \sigma = 0,158)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR berekend kan worden 1
- De kans is (ongeveer) 0,006 1
- De conclusie: 0,006 < 0,01 dus er is aanleiding de winkelier in het gelijk te stellen 1

## 5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 28 mei naar Cito.