

Voorbereidend  
Wetenschappelijk  
Onderwijs

## 1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO. Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de Regeling beoordeling centraal examen vastgesteld (CEVO-94-427 van september 1994) en bekendgemaakt in het Gele Katern van Uitleg, nr. 22a van 28 september 1994.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven en het procesverbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.

2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het procesverbaal en de regels voor het bepalen van de cijfers onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.

3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.

4 De examinerator en de gecommiteerde 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 examinerator 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 examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend in overeenstemming met het antwoordmodel. 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 punten, 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 antwoordmodel;

3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het antwoordmodel 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 antwoordmodel;

3.4 indien 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 berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven;

3.7 indien in het antwoordmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord.

4 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 antwoordmodel anders is vermeld.

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

6 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een toets of in het antwoordmodel bij die toets een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof toets en antwoordmodel juist zijn.

Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan de CEVO.

Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het antwoordmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.

7 Voor deze toets kunnen maximaal 91 scorepunten worden behaald. Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.

8 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 (artikel 42, tweede lid, Eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO).

Dit cijfer kan afgelezen worden uit tabellen die beschikbaar worden gesteld. Tevens wordt er een computerprogramma verspreid waarmee voor alle scores het cijfer berekend kan worden.

### **3 Vakspecifieke regels**

Voor het vak Wiskunde B Profi (oude stijl) VWO 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 Antwoordmodel

Antwoorden

Deel-  
scores

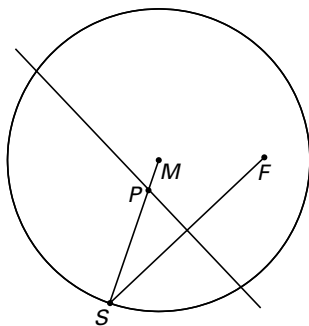
### Boottocht

#### Maximumscore 5

- 1  . Het gezochte punt is het snijpunt van  $MS$  en de middelloodlijn van het lijnstuk  $SF$
- . een correcte tekening van het punt

2

3



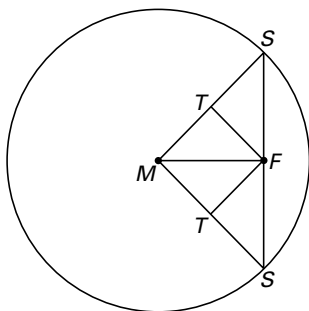
#### Maximumscore 6

- 2  .  $TF = TS = TM$ , met  $T$  het midden van  $SM$
- . dus  $\angle MFS = 90^\circ$
- . een correcte tekening

2

2

2



of

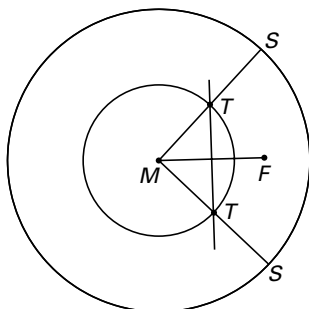
- . Het punt  $T$  ligt op de middelloodlijn van lijnstuk  $FM$ , met  $T$  het midden van  $SM$
- .  $MT$  is de helft van de straal van het meer
- .  $T$  is één van de snijpunten van middelloodlijn van  $MF$  en de cirkel met middelpunt  $M$  en als straal de helft van de straal van het meer
- . een correcte tekening

1

1

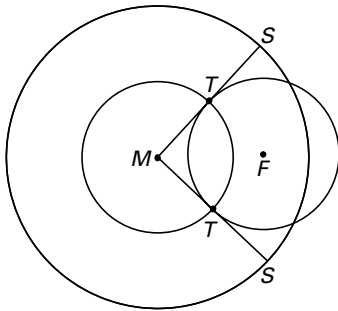
2

2



of

- $T$  ligt op de cirkel met als middelpunt  $M$  en als straal de helft van de straal van het meer 2
- $T$  ligt op de cirkel met als middelpunt  $F$  en als straal de helft van de straal van het meer 2
- een correcte tekening 2



### Oppervlaktebenadering

#### Maximumscore 3

- 3  • Het trapezium bestaat uit een rechthoek met zijden  $\Delta t$  en  $c_{k+1}$  en een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden  $\Delta t$  en  $c_k - c_{k+1}$  1
- Dus de oppervlakte van het trapezium is  $\Delta t \cdot c_{k+1} + \frac{1}{2} \Delta t \cdot (c_k - c_{k+1}) = \frac{1}{2} (c_k + c_{k+1}) \cdot \Delta t$  2

#### Maximumscore 4

- 4  • De AUC wordt benaderd door de som van de trapezia 1
- De som van de oppervlakten van de trapezia is  $\sum_{p=0}^{n-1} \frac{1}{2} (c_p + c_{p+1}) \cdot \Delta t$  1
- Dit herleiden tot  $\left( \frac{1}{2} (c_0 + c_n) + \sum_{p=1}^{n-1} c_p \right) \cdot \Delta t$  2

#### Maximumscore 5

- 5  • De oppervlakte is  $\int_1^5 32 \cdot e^{-\frac{1}{2}t + \frac{1}{2}} dt$  1
- Een primitieve van  $t \rightarrow 32 \cdot e^{-\frac{1}{2}t + \frac{1}{2}}$  is  $t \rightarrow \frac{32 \cdot e^{-\frac{1}{2}t + \frac{1}{2}}}{-\frac{1}{2}}$  2
- Dus de oppervlakte is  $\left[ -64e^{-\frac{1}{2}t + \frac{1}{2}} \right]_1^5 = -64e^{-2} + 64e^0$  1
- Dit is gelijk aan  $64 - \frac{64}{e^2}$  1

#### Maximumscore 7

- 6  •  $\Delta t = \frac{1}{2}$  1
- De oppervlakte is  $\frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} (32e^0 + 32e^{-2}) + \sum_{p=1}^7 32e^{-\frac{1}{4}p} \right)$  3
- Het antwoord is ongeveer 55,62646 (via grafische rekenmachine of formule) 2
- Dit wijkt 0,52% af van de werkelijke oppervlakte 1

**Machten van sinus en cosinus****Maximumscore 5**

- 7  . Lijn  $AB$  heeft als vergelijking  $y = 1 - x$  2
- . De lengte  $L$  van een verbindingslijnstuk is  $L = 1 - x - (1 - \sqrt{x})^2$  2
- . Dit herleiden tot  $L = -2x + 2\sqrt{x}$  1

**Maximumscore 4**

- 8  . Het differentiëren geeft  $\frac{dL}{dx} = -2 + 2 \cdot \frac{1}{2\sqrt{x}} = -2 + \frac{1}{\sqrt{x}}$  1
- . De vergelijking  $\frac{dL}{dx} = 0$  oplossen geeft  $x = \frac{1}{4}$  2
- . De maximale lengte is  $\frac{1}{2}$  1

**Maximumscore 5**

- 9  .  $\begin{cases} x'(t) = -6\cos^5 t \sin t \\ y'(t) = 6\sin^5 t \cos t \end{cases}$  3
- . De richtingscoëfficiënt van de raaklijn is  $\frac{6\sin^5 t \cos t}{-6\cos^5 t \sin t} = -\frac{\sin^4 t}{\cos^4 t}$  1
- . Dit herleiden tot  $-\tan^4 t$  1

**Maximumscore 3**

- 10  . Het oplossen van de vergelijking  $-\tan^4 t = -9$  geeft  $t = \frac{1}{3}\pi$  (of  $t \approx 1,0472$ ) 2
- . Het punt  $P$  heeft als coördinaten  $(\frac{1}{64}, \frac{27}{64})$  (of  $(0,0156; 0,4219)$ ) 1

**Maximumscore 6**

- 11  . Dit geldt voor  $n = 2$  1
- . In de vergelijking van de lijn  $x$  en  $y$  substitueren 1
- .  $1 - x = 1 - \cos^2 t = \sin^2 t = y$ , dus het klopt 1
- . Dit geldt voor  $n = 4$  1
- . In de vergelijking van de kromme  $x$  en  $y$  substitueren 1
- .  $(1 - \sqrt{x})^2 = (1 - \sqrt{\cos^4 t})^2 = (1 - \cos^2 t)^2 = (\sin^2 t)^2 = \sin^4 t = y$ , dus het klopt 1

**Bewegende, gelijkbenige, rechthoekige driehoek****Maximumscore 5**

- 12 □ · Vierhoek  $DBCA$  is een koordenvierhoek, want  $\angle D + \angle C = 90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$  2
- $\angle BDC = \angle BAC (= 45^\circ)$  (dit zijn hoeken die op dezelfde cirkelboog staan) 2
- Dus  $C$  ligt op de bissectrice van  $\angle D$  1
- of
- Vierhoek  $DBCA$  is een koordenvierhoek, want  $\angle D + \angle C = 90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$  2
- De koorden  $AC$  en  $BC$  zijn gelijk, dus  $\angle ADC = \angle BDC$  2
- Dus  $C$  ligt op de bissectrice van  $\angle D$  1
- of
- $\angle C'BC + 45^\circ = 90^\circ + \angle DAB$ , waarbij  $C'$  het voetpunt van  $C$  op lijn  $BD$  is 2
- Dus  $\angle C'BC = 45^\circ + \angle DAB = \angle C''AC$ , waarbij  $C''$  het voetpunt van  $C$  op lijn  $AD$  is 1
- $\triangle CC'B$  en  $\triangle CC''A$  zijn congruent vanwege gelijke hoeken en  $BC = AC$  1
- $CC' = CC''$ , dus  $C$  ligt op de bissectrice van  $\angle D$  1

**Maximumscore 5**

- 13 □ · In de situatie dat  $AD = DB$  bereikt  $C$  een eindpunt van de baan 2
- In de situatie dat  $A = D$  (of  $B = D$ ) bereikt  $C$  het andere eindpunt van de baan 2
- de tekening van de baan 1

**Een functie en een rij****Maximumscore 9**

- 14 □ ·  $f'(x) = \frac{3}{(x+1)^2}$  2
- $f'(0) = 3$  1
- $y = 3x$  1
- Raaklijn snijdt de lijn  $y = 2$  in punt  $S(\frac{2}{3}, 2)$  1
- Oppervlakte driehoek  $OCS$  is  $\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot 2 = \frac{2}{3}$  1
- Oppervlakte rechthoek  $OABC$  is  $5 \cdot 2 = 10$  1
- Oppervlakte  $OSBA$  is  $9\frac{1}{3}$  1
- De verhouding is  $\frac{2}{3} : 9\frac{1}{3} = 1 : 14$  1

*Opmerkingen*

*Als de grafische rekenmachine gebruikt is bij de berekening van de vergelijking van de raaklijn, dan voor deze vraag maximaal 5 punten toekennen.*

*Als voor het antwoord andere getallen gebruikt zijn om de verhouding aan te geven zoals bijvoorbeeld  $2 : 28$ , dan hiervoor geen punten aftrekken.*

**Maximumscore 8**

- 15
- 
- De oppervlakte van de rechthoek is
- $3b$

1

•  $\int_0^b f(x) dx = \frac{3}{2}b$

3

•  $\left[ 3x - 3 \ln |x + 1| \right]_0^b = \frac{3}{2}b$

1

•  $3b - 3 \ln(b + 1) = \frac{3}{2}b$

1

- Het antwoord
- $b \approx 2,51$
- berekenen

2**Maximumscore 6**

- 16
- 
- Snijpunten van de lijn
- $y = x$
- met de grafiek van
- $f$
- zijn
- $(0, 0)$
- en
- $(2, 2)$

2

- Een webgrafiek tekenen met verschillende gevallen

2

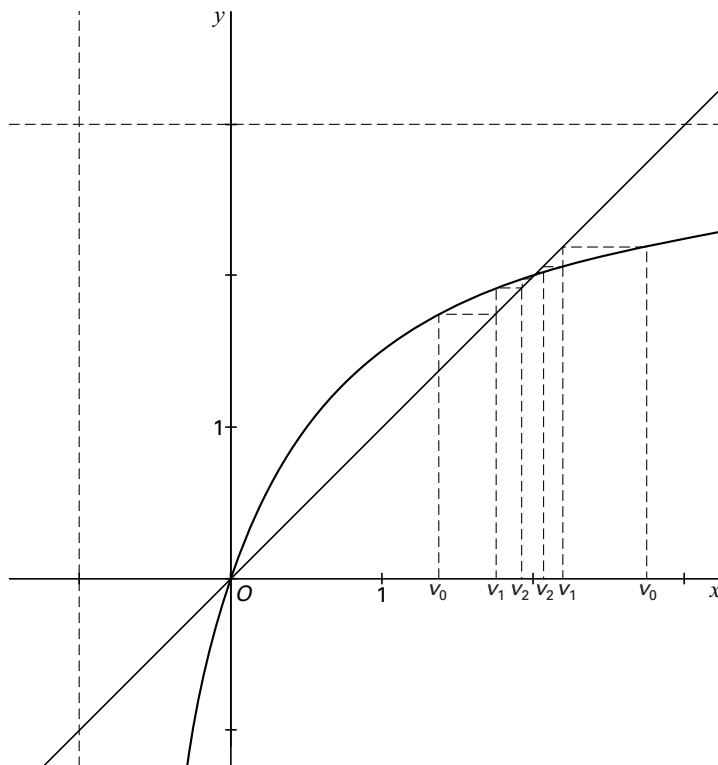
- Als
- $v_0 > 0$
- dan convergeert de rij naar 2

1

- Als
- $v_0 = 0$
- dan convergeert de rij naar 0

1

voorbeeld van een webgrafiek

**Maximumscore 5**

- 17
- 
- De functie is niet gedefinieerd voor
- $x = -1$

1

- Dus als
- $v_0 = -1$
- bestaat de rij uit één term

1

- Als voor een waarde van
- $n$
- geldt
- $f(v_n) = -1$
- bestaat de rij uit een eindig aantal termen

2

- Dat levert bijvoorbeeld
- $v_0 = -\frac{1}{4}$

1**Einde**