

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 het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 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 examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator 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 gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens 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 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 scorepunten 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 examinerator of de gecommiteerde 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 het College voor Examens. 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.
- NB1 Het College voor Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.
- NB3 Als het College voor Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.
Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

- a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
 - b. Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden WOLF-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.
- Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt. In dat geval houdt het College voor Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 77 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
-------	----------	--------

Gevaar op zee

1 maximumscore 3

- Na $\frac{1,2}{7,0}$ ($\approx 0,1714$) uur komt de UK143 bij punt S 1
- Na $\frac{2,8}{16,5}$ ($\approx 0,1697$) uur komt de Kaliakra bij punt S 1
- Het verschil is (0,0017 uur, dat is) 6 seconden (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als minder nauwkeurige tussenantwoorden wel het juiste eindantwoord opleveren, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

2 maximumscore 3

- Voor de onderlinge afstand geldt $D(t) = \sqrt{(1,2 - 7,0t)^2 + (2,8 - 16,5t)^2}$ 1
- Uitwerken tot $D(t) = \sqrt{321,25t^2 - 109,20t + 9,28}$ 2

3 maximumscore 3

- De vergelijking $\sqrt{321,25t^2 - 109,20t + 9,28} = 0,2$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De eerste oplossing is 0,16 (of nauwkeuriger), dat is na ongeveer 10 minuten 1

Functies met een wortel

4 maximumscore 4

- De vergelijking $x\sqrt{x} - x = \frac{1}{2}x$ moet worden opgelost (voor $x \neq 0$) 1
- $x\sqrt{x} = \frac{3}{2}x$ 1
- $x^3 = \frac{9}{4}x^2$ 1
- $x = \frac{9}{4}$ (dus de x -coördinaat van S is $\frac{9}{4}$) 1

of

- De vergelijking $x\sqrt{x} - x = \frac{1}{2}x$ moet worden opgelost (voor $x \neq 0$) 1
- $x\sqrt{x} - \frac{3}{2}x = 0$ 1
- $\sqrt{x} - \frac{3}{2} = 0$ 1
- $x = \frac{9}{4}$ (dus de x -coördinaat van S is $\frac{9}{4}$) 1

5 maximumscore 4

- $g(x) = x^{1,5} - 9x$ geeft $g'(x) = 1,5 \cdot x^{0,5} - 9$ 1
- $1,5 \cdot x^{0,5} - 9 = 0$ geeft $x^{0,5} = 6$ 1
- $x = 36$ (dus de x -coördinaat van de top is 36) 1
- $y = (g(36) =) -108$ (dus de y -coördinaat van de top is -108) 1

6 maximumscore 3

- De vergelijking $(h(\frac{1}{4}) =) \frac{1}{4}\sqrt{\frac{1}{4}} - p \cdot \frac{1}{4} = 1$ moet worden opgelost 1
- $\frac{1}{8} - \frac{1}{4}p = 1$ 1
- $p = -\frac{7}{2}$ 1

Karaf

7 maximumscore 4

- Voor de hoogte h van de hele kegel in cm geldt (vanwege gelijkvormigheid): $\frac{h}{h-16,0} = \frac{6,0}{3,3}$ 1
- Dus $6,0(h-16,0) = 3,3h$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking op algebraïsche wijze opgelost kan worden 1
- $h \approx 35,6$ (dus de hoogte van de hele kegel is inderdaad 35,6 (cm)) 1

Opmerking

Als $h = 35,6$ is ingevuld in de vergelijking $\frac{h}{h-16,0} = \frac{6,0}{3,3}$ dan wel in de vergelijking $6,0(h-16,0) = 3,3h$ en hieruit de conclusie wordt getrokken dat de hoogte van de hele kegel inderdaad ongeveer 35,6 (cm) is, voor deze vraag maximaal 1 respectievelijk 2 scorepunten toekennen.

8 maximumscore 6

- De oppervlakte van de bodem is $\pi \cdot 6,0^2$ (≈ 113) (cm^2) 1
- De oppervlakte van de cilinder is $2\pi \cdot 3,3 \cdot 6,5$ (≈ 135) (cm^2) 1
- De straal van de uitslag van de kegelmantel is $\sqrt{35,6^2 + 6,0^2}$ ($\approx 36,1$) (cm) 1
- De oppervlakte van de hele kegel is $\pi \cdot 6,0 \cdot \sqrt{35,6^2 + 6,0^2}$ (≈ 681) (cm^2) 1
- De oppervlakte van het bovenste deel van de hele kegel is $\left(\frac{35,6-16,0}{35,6}\right)^2 \cdot \pi \cdot 6,0 \cdot \sqrt{35,6^2 + 6,0^2}$ (of $\pi \cdot 3,3 \cdot \sqrt{(35,6-16,0)^2 + 3,3^2}$) (≈ 206) (cm^2) 1
- De gevraagde oppervlakte is $(113+135+681-206 \approx 723 \text{ cm}^2$, dit is ongeveer) 7 (dm^2) 1

Opmerking

Als uitgegaan is van een nauwkeuriger in vraag 7 berekende waarde voor de hoogte van de hele kegel, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

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

9 maximumscore 6

- De inhoud van de hele kegel is $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 6,0^2 \cdot 35,6$ (≈ 1342) (cm^3) 1
- De inhoud het bovenste deel van deze kegel is $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 3,3^2 \cdot 19,6$ (≈ 224) (cm^3) 1
- De hoeveelheid water in de cilinder is dus $1250 - (1342 - 224) \approx 132$ (cm^3) 1
- Voor de hoogte w van de waterspiegel in de cilinder in cm geldt dus $\pi \cdot 3,3^2 \cdot w = 132$ 1
- Hieruit volgt $w \approx 3,9$ 1
- Dus de gevraagde hoogte is $(160 + 39 =) 199$ (mm) 1

Opmerking

Als uitgegaan is van een nauwkeuriger in vraag 7 berekende waarde voor de hoogte van de hele kegel, of als nauwkeuriger tussenantwoorden het antwoord 198 (mm) opleveren, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Zwabberende functie

10 maximumscore 4

- De vergelijking $x \cdot \sin x = x$ moet worden opgelost (voor $x \neq 0$) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking exact opgelost kan worden (voor $x \neq 0$) 1
- Op het gegeven domein zijn de oplossingen $x = \frac{1}{2}\pi$, $x = 2\frac{1}{2}\pi$ en $x = 4\frac{1}{2}\pi$ 1
- De coördinaten van de gevraagde punten zijn $(\frac{1}{2}\pi, \frac{1}{2}\pi)$, $(2\frac{1}{2}\pi, 2\frac{1}{2}\pi)$ en $(4\frac{1}{2}\pi, 4\frac{1}{2}\pi)$ 1

11 maximumscore 3

- $f'(x) = \sin x + x \cdot \cos x$ 2
- $f'(0) = \sin 0 + 0 \cdot \cos 0 = 0$ (dus de raaklijn in de oorsprong is horizontaal) 1

Getint glas

12 maximumscore 4

- 90% doorlating correspondeert met een factor van 0,90 1
- De vergelijking $0,90^d = 0,50$, waarin d de gevraagde dikte in mm is, moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- ($d \approx 6,6$ dus) de gevraagde dikte is 6,6 (mm) 1

13 maximumscore 3

- Er geldt $L_{\text{uit}} = 0,85 L_{\text{in}}$ (dus de vergelijking $10^{-E} = 0,85$ moet worden opgelost) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $10^{-E} = 0,85$ opgelost kan worden 1
- $E = 0,07$ 1

14 maximumscore 4

- Voor de voorruit geldt $10^{-0,1 \cdot C \cdot 6} = 0,75$ 1
- Hieruit volgt $-0,6C = \log 0,75$ 1
- Dit geeft $C = \frac{\log 0,75}{-0,6}$ 1
- Het antwoord $C \approx 0,2$ (mol per liter) 1

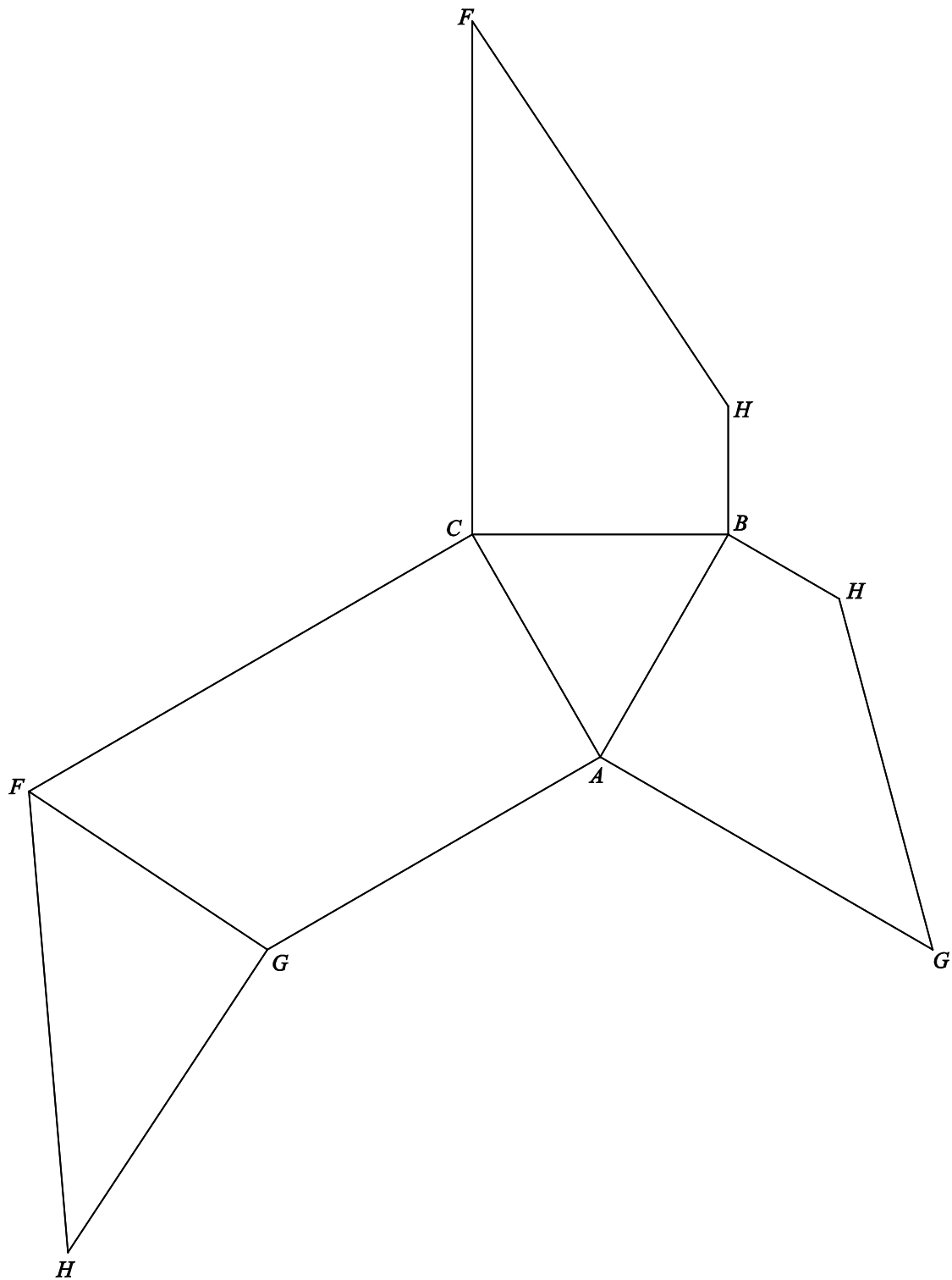
Prisma

15 maximumscore 4

- $FG = \sqrt{4^2 + 2^2} = \sqrt{20}$ 1
- $GH = \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{32}$ 1
- $FH = \sqrt{6^2 + 4^2} = \sqrt{52}$ 1
- Er geldt $(\sqrt{52})^2 = (\sqrt{32})^2 + (\sqrt{20})^2$, (dus driehoek FGH is een rechthoekige driehoek) 1

16 maximumscore 5

- Het tekenen van de vierhoeken $AGHB$, $BHFC$ en $ACFG$ 2
- Het tekenen van de driehoek FGH nadat (met behulp van een passer) de maat van FH uit $BHFC$ en de maat van GH uit vlak $AGHB$ zijn overgenomen (of FG uit $ACFG$ en FH uit $BHFC$ of FG uit $ACFG$ en GH uit $AGHB$) (of door gebruik te maken van de rechte hoek en de afgeronde berekende maten uit het vorige onderdeel) 2
- Bij elk hoekpunt de juiste letter zetten 1

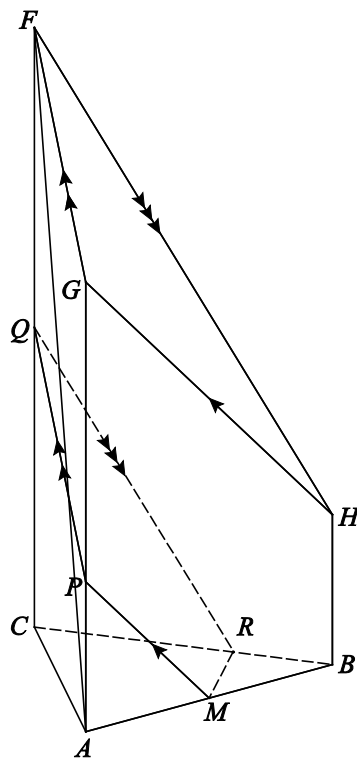


17 maximumscore 4

- Het tekenen van het lijnstuk evenwijdig aan GH van punt M naar een punt (P) op ribbe AG en het aangeven of beschrijven van deze evenwijdigheid 1
- Het tekenen van het lijnstuk evenwijdig aan FG van dit punt (P) naar een punt (Q) op ribbe CF en het aangeven of beschrijven van deze evenwijdigheid 1
- Het tekenen van het gestippelde lijnstuk evenwijdig aan FH van dit punt (Q) naar een punt (R) op ribbe BC 1
- Het tekenen van het gestippelde lijnstuk MR 1

Opmerking

Als QR en/of MR niet gestippeld zijn voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.



Gebroken functies

18 maximumscore 7

- $f(0) (= -\frac{6}{2 \cdot 0 - 3} + 2) = 4$ (dus de coördinaten van A zijn $(0, 4)$) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $-\frac{6}{2x-3} + 2 = 0$ opgelost kan worden 1
- Dit geeft $x = 3$ (dus de coördinaten van B zijn $(3, 0)$) 1
- De vergelijking van de horizontale asymptoot van de grafiek van f is $y = 2$ 1
- ($2x - 3 = 0$ geeft dat) de vergelijking van de verticale asymptoot van de grafiek van f is $x = \frac{3}{2}$ 1
- De lijn door A en B heeft richtingscoëfficiënt $(\frac{0-4}{3-0} =) -\frac{4}{3}$ en gaat door $(0, 4)$ (dus heeft vergelijking $y = -\frac{4}{3}x + 4$) 1
- $-\frac{4}{3} \cdot \frac{3}{2} + 4 = 2$ dus A, B en $S(\frac{3}{2}, 2)$ liggen op één lijn 1

19 maximumscore 3

- Na de vermenigvuldiging met 6 ten opzichte van de x -as ontstaat de formule $y = 6 \cdot \frac{1}{x} (= \frac{6}{x})$ 1
- Hierna de translatie $(-2, -3)$ geeft de formule $y = 6 \cdot \frac{1}{x+2} - 3$
($= \frac{6}{x+2} - 3$) 1
- $x = 0$ invullen geeft $y = 6 \cdot \frac{1}{0+2} - 3 = 0$ (of $y = 3 - 3 = 0$) (dus de grafiek van h gaat door de oorsprong) 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 20 juni naar Cito.