Vraag	Antwoord	Scores

Aardbevingen

5 maximumscore 4

- Er geldt $6 = \frac{d}{t}$ (of een gelijkwaardige vorm) (waarbij t de tijd is, waarop de eerste primaire golf bij het meetstation aankomt) 1
- (Voor de secundaire golf geldt) $3,5 = \frac{d}{t+17}$ (of een gelijkwaardige vorm) 1
- Beschrijven hoe dit stelsel kan worden opgelost 1
- Hieruit volgt ($d =$) $142,8$ (of 143) (km) 1

of

- De tijd die de primaire golf nodig heeft is $\frac{d}{6}$ (seconden) 1
- De tijd die de secundaire golf nodig heeft is $\frac{d}{3,5}$ (seconden) 1
- Er geldt dus $\frac{d}{3,5} - \frac{d}{6} = 17$ 1
- Hieruit volgt ($d =$) $142,8$ (of 143) (km) 1

6 maximumscore 6

- Voor de coördinaten van het epicentrum geldt $x^2 + y^2 = 240^2$ en $(x-192)^2 + (y-128)^2 = 80^2$ 1
- Uit het verschil van beide vergelijkingen volgt $384x - 192^2 + 256y - 128^2 = 240^2 - 80^2$ 1
- Herleiden tot $y = -1,5x + 408$ 1
- Invullen (bijvoorbeeld in de vergelijking van de cirkel om S) en herleiden geeft $3,25x^2 - 1224x + 108\,864 = 0$ 1
- De oplossingen van deze vergelijking zijn $x = 144$ en $x = 232,6...$ 1
- De gevraagde coördinaten zijn $(144, 192)$ en $(233, 59)$ 1

of

- $ST = \sqrt{192^2 + 128^2} = 230,75...$ 1
- Voor de hellingshoek α van ST geldt $\tan(\alpha) = \frac{128}{192}$, waaruit volgt $\alpha = 33,69...(°)$ 1
- Toepassen van de cosinusregel in driehoek STE (met E de plaats van het epicentrum) geeft $80^2 = 240^2 + 230,75...^2 - 2 \cdot 240 \cdot 230,75... \cdot \cos(\angle EST)$ 1
- Algebraïsch oplossen geeft $\angle EST = 19,44...(°)$ 1
- De hellingshoek van SE is dus gelijk aan $33,69... + 19,44... = 53,13...(°)$ of gelijk aan $33,69... - 19,44... = 14,25...(°)$ 1
- Dit geeft voor E $(240 \cdot \cos(53,13...), 240 \cdot \sin(53,13...))$ en $(240 \cdot \cos(14,25...), 240 \cdot \sin(14,25...))$, dus de gevraagde coördinaten zijn $(144, 192)$ en $(233, 59)$ 1

of

- Voor de coördinaten van het epicentrum geldt
  $x^2 + y^2 = 240^2$ en $(x-192)^2 + (y-128)^2 = 80^2$ 1
- Uit de eerste vergelijking volgt $y = \sqrt{240^2 - x^2}$; invullen in de tweede vergelijking geeft $(x-192)^2 + (\sqrt{240^2 - x^2} - 128)^2 = 80^2$ 1
- Dit geeft
  $x^2 - 2\cdot 192\cdot x + 192^2 + 240^2 - x^2 - 2\cdot 128\cdot \sqrt{240^2 - x^2} + 128^2 = 80^2$ en
  hieruit volgt $-256\sqrt{240^2 - x^2} = 384x - 104\,448$ 1
- Herleiden tot $3{,}25x^2 - 1224x + 108\,864 = 0$ 1
- De oplossingen van deze vergelijking zijn $x = 144$ en $x = 232{,}6...$ 1
- De gevraagde coördinaten zijn $(144, 192)$ en $(233, 59)$ 1

7 maximumscore 6

- Er geldt $4{,}5 = 10^{a-b\cdot 7{,}5}$ en $285{,}5 = 10^{a-b\cdot 6}$ 1
- Het stelsel $\begin{cases} a - 7{,}5b = \log(4{,}5) \\ a - 6b = \log(285{,}5) \end{cases}$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe dit stelsel kan worden opgelost 1
- Dit geeft $a = 9{,}66...$ en $b = 1{,}20...$ 1
- $N = 10^{9{,}66...-1{,}20...\cdot 6{,}5} = 71{,}5...$ 1
- $(56 + 15 + 3{,}1 + 1{,}1 + 0{,}3 =)$ 75,5, dus de voorspelling wijkt $(-)4$ af 1

Opmerking
Als doorgerekend wordt met waarden van a en b die zijn afgerond op twee decimalen (resulterend in het eindantwoord (-)1) of meer dan twee decimalen, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.