| 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 $\alpha$ 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

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

- 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.*