Vraag	Antwoord	Scores

De leeftijd van ons zonnestelsel

13 maximumscore 3

- Voor de halveringstijd t geldt $\mathrm{e}^{-\lambda t} = \frac{1}{2}$ — 1
- Hieruit volgt $-\lambda t = \ln\frac{1}{2}$ — 1
- $t = \dfrac{\ln\frac{1}{2}}{-\lambda} = \dfrac{\ln\frac{1}{2}}{-1{,}42\cdot 10^{-11}}$, dus de gevraagde tijd is (ongeveer) 49 miljard (of $4{,}9\cdot 10^{10}$) (jaar) — 1

14 maximumscore 3

- Uit $a(t)+b(t)=a(0)+b(0)$ volgt $a(t)+b(t)-a(0)=b(0)$ — 1
- Uit $a(t)=a(0)\cdot\mathrm{e}^{-\lambda t}$ volgt $a(0)=a(t)\cdot\mathrm{e}^{\lambda t}$ — 1
- Dus $a(t)+b(t)-a(t)\cdot\mathrm{e}^{\lambda t}=b(0)$, ofwel $b(t)+\left(1-\mathrm{e}^{\lambda t}\right)a(t)=b(0)$ — 1

of

- $b(t)+\left(1-\mathrm{e}^{\lambda t}\right)a(t)=a(0)+b(0)-a(t)+\left(1-\mathrm{e}^{\lambda t}\right)a(t)$ — 1
- $a(0)+b(0)-a(t)+\left(1-\mathrm{e}^{\lambda t}\right)a(t)=a(0)+b(0)-a(t)\cdot\mathrm{e}^{\lambda t}$ — 1
- $a(0)+b(0)-a(t)\cdot\mathrm{e}^{\lambda t}=a(0)+b(0)-a(0)\cdot\mathrm{e}^{-\lambda t}\cdot\mathrm{e}^{\lambda t}=b(0)$ (dus $b(t)+\left(1-\mathrm{e}^{\lambda t}\right)a(t)=b(0)$) — 1

15 maximumscore 4

- Invullen van de tabelgegevens geeft $0{,}739+\left(1-\mathrm{e}^{1{,}42\cdot 10^{-11}\cdot t}\right)0{,}60=b(0)$ en $0{,}713+\left(1-\mathrm{e}^{1{,}42\cdot 10^{-11}\cdot t}\right)0{,}20=b(0)$ — 1
- (Omdat $b(0)$ voor elke meteoriet hetzelfde is, geldt) $0{,}739-\left(\mathrm{e}^{1{,}42\cdot 10^{-11}\cdot t}-1\right)0{,}60=0{,}713-\left(\mathrm{e}^{1{,}42\cdot 10^{-11}\cdot t}-1\right)0{,}20$ — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost — 1
- Het antwoord: 4 miljard (of $4\cdot 10^9$) (jaar) — 1