

Kunstmatige meteoroiden

1 maximumscore 4

uitkomst: $s_{\max} = 85 \text{ km}$

voorbeeld van een antwoord:

De maximale lengte van de baan wordt bereikt bij de maximale snelheid.

Hieruit volgt: $s_{\max} = v_{\max} t = \left(\frac{2,5 \cdot 10^5}{3,6} \right) \cdot 1,22 = 8,5 \cdot 10^4 \text{ m} = 85 \text{ km}$.

- inzicht dat de maximale snelheid gebruikt moet worden 1
- gebruik van $s = vt$ 1
- completeren van de berekening 1
- significantie 1

2 maximumscore 3

uitkomst: $T = 2,81 \cdot 10^3 \text{ (}^\circ\text{C)}$

voorbeeld van een antwoord:

Uit de wet van Wien volgt: $T = \frac{k_w}{\lambda_{\max}} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{940 \cdot 10^{-9}} = 3,083 \cdot 10^3 \text{ K}$.

Dit komt overeen met $3,083 \cdot 10^3 - 273 = 2,81 \cdot 10^3 \text{ }^\circ\text{C}$.

- gebruik van $\lambda_{\max} T = k_w$ 1
- omrekenen van K naar $^\circ\text{C}$ 1
- completeren van de berekening 1

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

3 maximumscore 4

uitkomst: $v = 7,7 \cdot 10^3 \text{ ms}^{-1}$.

voorbeeld van een antwoord:

Voor de baansnelheid van de satelliet geldt:

$$F_{\text{mpz}} = F_g \rightarrow \frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2}$$

$$\rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{r}} = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,972 \cdot 10^{24}}{(6,371 \cdot 10^6 + 4,0 \cdot 10^5)}} = 7,7 \cdot 10^3 \text{ ms}^{-1}.$$

- inzicht dat $F_{\text{mpz}} = F_g$ 1
- gebruik van $F_{\text{mpz}} = \frac{mv^2}{r}$ en $F_g = G \frac{Mm}{r^2}$ 1
- inzicht dat $r = R_A + h$ 1
- completeren van de berekening 1

4 C

5 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:

Er geldt: $\frac{1}{2}mv_v^2 + mgh_v = \frac{1}{2}mv_n^2 + mgh_n$

$\rightarrow \frac{1}{2}(7,5 \cdot 10^3)^2 + 9,8 \cdot 4,0 \cdot 10^5 = \frac{1}{2}v_n^2 + 9,8 \cdot 1,0 \cdot 10^5$

Hieruit volgt: $v_n = 7,9 \cdot 10^3 \text{ ms}^{-1}$. Dit komt overeen met

$v = 2,8 \cdot 10^4 \text{ km h}^{-1}$. (Deze snelheid is lager dan van een echte meteoroïde).

- inzicht dat $E_{k \text{ voor}} + E_{z \text{ voor}} = E_{k \text{ na}} + E_{z \text{ na}}$ 1
- gebruik van $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ en $E_z = mgh$ 1
- omrekenen van ms^{-1} naar km h^{-1} of vice versa 1
- completeren van de berekening 1

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

6 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Er geldt voor de straal van het cirkelvormige gebied:

$$\tan\left(\frac{77}{2}\right) = \frac{r}{100} \rightarrow r = 80 \text{ km. Het gebied heeft dus een diameter van}$$

$1,6 \cdot 10^2$ km. Dit komt in orde van grootte overeen met gebied III, op auto-afstand.

- inzicht dat $\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{r}{h}$ 1
- completeren van de berekening 1
- consequente conclusie 1