

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

Opgave 4 Terugkeer in de dampkring

14 maximumscore 4

uitkomst: $T = 1,52 \text{ h}$ of $5,49 \cdot 10^3 \text{ s}$

voorbeeld van een berekening:

Voor de baansnelheid van het ruimtestation geldt: $v = \frac{2\pi r}{T}$

waarin $v = 27,7 \cdot 10^3 \text{ km/h}$ en $r = 6,378 \cdot 10^3 + 340 \text{ km}$.

$$\text{Dus: } T = \frac{2\pi(6,378 \cdot 10^3 + 340)}{27,7 \cdot 10^3} = 1,52 \text{ h.}$$

- gebruik van $v = \frac{2\pi r}{T}$ 1
- inzicht $r = R_{\text{aarde}} + h$ 1
- opzoeken straal van de aarde 1
- completeren van de berekening 1

15 maximumscore 3

uitkomst: $s = 6,5 \cdot 10^6 \text{ m}$ (met een marge van $0,3 \cdot 10^6 \text{ m}$)

voorbeeld van een antwoord:

De gemiddelde snelheid is ongeveer $\frac{(7,8+0,9) \cdot 10^3}{2} = 4,35 \cdot 10^3 \text{ m/s}$.

De afgelegde afstand is dan $4,35 \cdot 10^3 \cdot 15 \cdot 10^2 = 6,5 \cdot 10^6 \text{ m}$.

- bepalen van de gemiddelde snelheid 1
- gebruik van $s = v_{\text{gem}} t$ 1
- completeren van de berekening 1

Opmerkingen

- Als gerekend is met $s = vt$, waarin voor v niet de gemiddelde waarde is ingevuld: 0 punten.
- Als de afgelegde afstand bepaald is met behulp van de oppervlakte onder de (v,t) -grafiek: goed rekenen.

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

16 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:

De mechanische energie die tussen A en B in warmte wordt omgezet, is gelijk aan $(E_{zA} + E_{kA}) - (E_{zB} + E_{kB})$, waarin:

$$E_{zA} = 1,1 \cdot 10^{11} \text{ J}, \quad E_{kA} = \frac{1}{2} m v_A^2 = 0,5 \cdot 92 \cdot 10^3 \cdot (7,8 \cdot 10^3)^2 = 2,80 \cdot 10^{12} \text{ J},$$

$$E_{zB} = 7,2 \cdot 10^9 \text{ J} \text{ en } E_{kB} = \frac{1}{2} m v_B^2 = 0,5 \cdot 92 \cdot 10^3 \cdot (0,8 \cdot 10^3)^2 = 2,94 \cdot 10^{10} \text{ J}.$$

Er wordt dus $(1,1 \cdot 10^{11} + 2,80 \cdot 10^{12}) - (7,2 \cdot 10^9 + 2,94 \cdot 10^{10}) = 2,87 \cdot 10^{12} \text{ J}$ warmte ontwikkeld.

Per seconde is dat gemiddeld $\frac{2,87 \cdot 10^{12}}{15 \cdot 10^2} = 1,9 \cdot 10^9 \text{ J}$.

- inzicht dat de mechanische energie die tussen A en B in warmte wordt omgezet gelijk is aan $(E_{zA} + E_{kA}) - (E_{zB} + E_{kB})$
(of $(E_{zA} - E_{zB}) + (E_{kA} - E_{kB})$) 1
- bepalen van E_{kA} en E_{kB} 1
- gebruik van $P = \frac{\Delta E}{t}$ 1
- completeren van het antwoord 1

17 maximumscore 3

voorbeelden van een antwoord:

- Het smeltpunt van het materiaal moet hoog zijn, want anders zou het hitteschild kunnen smelten als de temperatuur hoog wordt.
- De dichtheid van het materiaal moet klein zijn, want anders wordt de space shuttle te zwaar (en is er te veel energie nodig om op te stijgen).
- De warmtegeleidingscoëfficiënt moet klein zijn, want de warmte mag niet makkelijk (of snel) naar de capsule worden getransporteerd.

per juiste zin 1