

Opgave 1 Sprong op de maan

1 maximumscore 1

uitkomst: 0,43 m (met een marge van 0,03 m)

voorbeeld van een bepaling:

Als Young loskomt van de grond is zijn zwaartepunt op een hoogte van 1,06 m. In het hoogste punt is dat 1,49 m.

Hij springt dus $\Delta h = 1,49 - 1,06 = 0,43$ m hoog.

2 maximumscore 2

uitkomst: 1,44 s (met een marge van 0,01 s)

voorbeeld van een bepaling:

Young is tussen de tijdstippen $t = 1,16$ s en $t = 2,60$ s, dus gedurende $2,60 - 1,16 = 1,44$ s los van de grond.

- inzicht dat Young los is van de grond zo lang als het (v,t) -diagram daalt vanaf het tijdstip $t = 1,16$ s 1
- completeren van de bepaling 1

3 maximumscore 4

voorbeelden van antwoorden:

- De valversnelling g_M op de maan is $1,63 \text{ m s}^{-2}$.
- In het (v,t) -diagram is de valversnelling g_M gelijk aan de helling van de grafiek tussen $t = 1,16$ s en $t = 2,60$ s.

Dus $g_M = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-1,17 - 1,17}{2,60 - 1,16} = (-)1,63 \text{ m s}^{-2}$. (Deze waarde is even groot als die van g_M in de tabel.)

- opzoeken van g_M 1
- inzicht dat g_M gelijk is aan de helling van de grafiek tussen $t = 1,16$ s en $t = 2,60$ s 1
- aflezen van de waarden van v en t 1
- completeren van de bepaling (met een marge van $0,04 \text{ m s}^{-2}$) 1

Opmerking

Als in de vorige vraag de tijd verkeerd of onnauwkeurig is afgelezen en die waarde hier opnieuw is gebruikt: geen aftrek.

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

4 maximumscore 4

uitkomst: $F_{\text{afzet}} = 5,9 \cdot 10^2 \text{ N}$

voorbeeld van een berekening:

Er geldt: $F = ma$, waarin $F = F_{\text{afzet}} - F_z$, $m = 120 \text{ kg}$ en $a = 3,3 \text{ m s}^{-2}$.

Omdat $F = 120 \cdot 3,3 = 396 \text{ N}$ en $F_z = mg_M = 120 \cdot 1,63 = 196 \text{ N}$, volgt hieruit

dat $F_{\text{afzet}} = F + F_z = 396 + 196 = 5,9 \cdot 10^2 \text{ N}$.

- gebruik van $F = ma$ 1
- inzicht dat $F = F_{\text{afzet}} - F_z$ 1
- inzicht dat $F_z = mg_M$ 1
- completeren van de berekening 1

5 maximumscore 4

voorbeelden van antwoorden:

- Op $t = 1,9 \text{ s}$ is de snelheid $-0,05 \text{ m s}^{-1}$ (met een marge van $0,05 \text{ m s}^{-1}$) zodat $E_k = 0,15 \text{ J}$. In figuur 3 is af te lezen dat op $t = 1,9 \text{ s}$ $E_z = 290 \text{ J}$, zodat $E_{\text{mech}} = 0,15 + 290 = 290 \text{ J}$.
- Op $t = 2,5 \text{ s}$ is de snelheid $-1,05 \text{ m s}^{-1}$ (met een marge van $0,05 \text{ m s}^{-1}$) zodat $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 120 \cdot (-1,05)^2 = 66 \text{ J}$.
- De zwaarte-energie op $t = 2,5 \text{ s}$ is $E_z = 225 \text{ J}$ (met een marge van 2 J), zodat $E_{\text{mech}} = 66 + 225 = 291 \text{ J}$.

- gebruik van $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 1
- aflezen van de snelheid op de beide tijdstippen 1
- bepalen van de zwaarte-energie E_z op de beide tijdstippen 1
- completeren van de bepaling 1

6 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

De remarbeid wordt gegeven door $W = F_{\text{rem}}s$. Hierin is F_{rem} de kracht waarmee het lichaam wordt afgeremd en s de remafstand.

Wanneer een springer door zijn knieën zakt, wordt de remafstand vergroot en dus de kracht op het lichaam verkleind.

- inzicht dat de remafstand s wordt vergroot wanneer de springer door zijn knieën zakt 1
- inzicht dat daardoor de kracht F_{rem} op het lichaam kleiner wordt 1