

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

Opgave 4 Highland Games

15 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

De kinetische energie is maximaal als de snelheid maximaal is. De snelheid van het blok op een bepaald tijdstip is te bepalen als de helling van (de raaklijn aan) de (h,t) -grafiek op dat tijdstip.

Op $t = 0,35$ s loopt (de raaklijn aan) de (h,t) -grafiek het meest steil, zodat daar de snelheid en daarmee ook de kinetische energie maximaal is.

- inzicht dat de snelheid op een tijdstip bepaald kan worden met de helling van (de raaklijn aan) de (h,t) -grafiek 1
- completeren 1

16 maximumscore 3

voorbeelden van een antwoord:

methode 1

De maximale waarde van de zwaarte-energie is:

$$E_z = mgh = 25 \cdot 9,81 \cdot 5,0 = 1,23 \cdot 10^3 \text{ J.}$$

Op $t = 0,35$ s is de zwaarte energie $E_z = mgh = 25 \cdot 9,81 \cdot 1,7 = 4,17 \cdot 10^2 \text{ J.}$

Volgens de wet van behoud van energie is de maximale kinetische energie gelijk aan de toename van de zwaarte-energie, dus

$$E_{\text{kin}} = 1,23 \cdot 10^3 - 4,17 \cdot 10^2 = 0,81 \cdot 10^3 \text{ J.}$$

- gebruik van $E_z = mgh$ 1
- inzicht dat de maximale kinetische energie gelijk is aan de toename van de zwaarte-energie tussen $t = 0,35$ s en $t = 1,1$ s 1
- completeren 1

Vraag	Antwoord	Scores
	<p>methode 2</p> <p>Tussen $t = 0,35$ s en $t = 1,1$ s is de toename van de zwaarte-energie</p> $\Delta E_z = mg\Delta h = 25 \cdot 9,81 \cdot (5,0 - 1,7) = 0,81 \cdot 10^3 \text{ J.}$ <p>Volgens de wet van behoud van energie is de maximale kinetische energie gelijk aan de toename van de zwaarte-energie, dus $E_{\text{kin}} = 0,81 \cdot 10^3 \text{ J.}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • gebruik van $\Delta E_z = mg\Delta h$ met $\Delta h = 3,3$ m (met een marge van 0,1 m) 1 • inzicht dat de maximale kinetische energie gelijk is aan de toename van de zwaarte-energie tussen $t = 0,35$ s en $t = 1,1$ s 1 • completeren 1 <p><i>Opmerking</i></p> <p><i>Als de kinetische energie berekend is met behulp van de snelheid als helling van de raaklijn aan de (h,t)-grafiek: maximaal 1 scorepunt.</i></p>	
17	<p>maximumscore 3</p> <p>uitkomst: $P = 5,6 \cdot 10^3 \text{ W}$</p> <p>voorbeelden van een bepaling:</p> <p>methode 1</p> <p>Voor het (gemiddelde) mechanische vermogen geldt: $P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$.</p> <p>Hierin is $\Delta E = \Delta E_{z,\text{max}} = mg\Delta h = 25 \cdot 9,81 \cdot (5,0 - 0,4) = 1,128 \cdot 10^3 \text{ J}$ en $\Delta t = 0,20 \text{ s}$.</p> <p>Invullen geeft: $P = \frac{1,128 \cdot 10^3}{0,20} = 5,6 \cdot 10^3 \text{ W.}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • gebruik van $P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$ 1 • inzicht dat $\Delta E = E_{z,\text{max}}$ (met een marge $\Delta h = 0,1$ m) 1 • completeren van de bepaling 1 	

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

methode 2

Voor het (gemiddelde) mechanische vermogen geldt: $P = \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{\Delta E_z + E_{\text{kin}}}{\Delta t}$.

Hierin is:

$$\Delta E_z = mg\Delta h = 25 \cdot 9,81 \cdot (1,70 - 0,4) = 3,19 \cdot 10^2 \text{ J};$$

$$E_{\text{kin}} = 0,81 \cdot 10^3 \text{ J}; \Delta t = 0,20 \text{ s}.$$

$$\text{Invullen geeft: } P = \frac{3,19 \cdot 10^2 + 0,81 \cdot 10^3}{0,20} = 5,6 \cdot 10^3 \text{ W}.$$

- gebruik van $P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$ 1
- inzicht dat $\Delta E = \Delta E_z + E_{\text{kin}}$ 1
- completeren van de bepaling 1

Opmerking

Als met $\Delta E = \frac{(E_{\text{kin}} + E_z)}{2}$ gerekend wordt: maximaal 1 scorepunt.

18 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

	Welke kracht/krachten werken er?
$t = 0,05 \text{ s}$ (vlak voor de worp)	spierkracht (of spankracht) en zwaartekracht
$t = 1,10 \text{ s}$ (op het hoogste punt)	zwaartekracht
$t = 10 \text{ s}$ (het blok ligt op de grond)	zwaartekracht en normaalkracht

per juiste regel 1

Opmerking

Als er in een regel, naast het goede antwoord, meerdere krachten genoemd worden die onjuist zijn: geen scorepunt toekennen.

19 maximumscore 2

antwoord: (grafiek) b

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

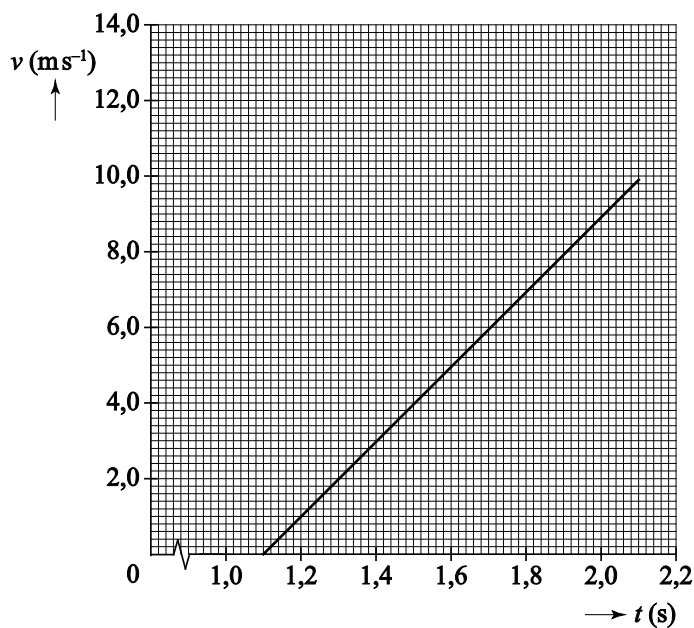
20 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:

Voor deze valbeweging geldt: $s(t) = \frac{1}{2}gt^2$, waarin $s = 5,0$ m en $g = 9,81$ m s⁻².

Invullen levert $t = \sqrt{\frac{2s}{g}} = 1,01$ s. De snelheid waarmee het blok de grond

raakt is gelijk aan $v(t) = gt = 9,81 \cdot 1,01 = 9,9$ m s⁻¹.



- gebruik van $s(t) = \frac{1}{2}gt^2$ of inzicht dat $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ 1
- gebruik van $v(t) = gt$ 1
- indeling van de verticale en de horizontale as, waarbij meer dan de helft van de as gebruikt wordt 1
- tekenen van het bijbehorende lijnstuk vanaf $t = 1,1$ s tot de berekende eindtijd 1

Opmerkingen

- Als de snelheid waarmee het blok de grond raakt niet juist berekend is: maximaal 2 scorepunten.
- Als de snelheid negatief is: goed rekenen.
- Als het lijnstuk te ver is doorgetekend vervalt de vierde deelscore.