

Eindexamen natuurkunde 1 havo 2005-I

havovwo.nl

4 Beoordelingsmodel

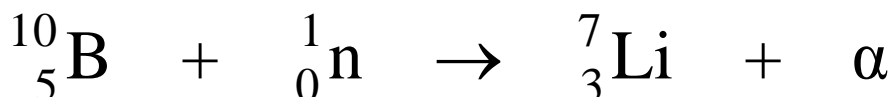
Antwoorden

Deel-
scores

Opgave 1 Nieuwe bestralingsmethode

Maximumscore 3

- 1 antwoord:



per juist getal

1

Maximumscore 3

- 2 uitkomst: $D = 2,3 \cdot 10^3$ Gy of $2,3 \cdot 10^3$ J/kg

voorbeeld van een berekening:

Uit de definitie volgt dat de ontvangen stralingsdosis gelijk is aan $\frac{E}{m}$,

waarin $E = 7,2 \cdot 10^{12} \cdot 3,8 \cdot 10^{-13} = 2,74$ J en $m = 0,0012$ kg.

Hieruit volgt dat $D = \frac{2,74}{0,0012} = 2,3 \cdot 10^3$ Gy.

- inzicht dat de ontvangen stralingsdosis gelijk is aan $\frac{E}{m}$
- in rekening brengen van de factor $7,2 \cdot 10^{12}$
- completeren van de berekening

1

1

1

Maximumscore 3

- 3 voorbeeld van een antwoord:

Het borium-10 bevindt zich voornamelijk in tumorcellen en de dracht van de (lithium- en) α -deeltjes is ongeveer gelijk aan de diameter van een cel.

(Omdat de neutronen geen schade aan gezonde cellen aanrichten, worden bij deze methode vooral de tumorcellen vernietigd.)

- constatering dat borium-10 zich voornamelijk in tumorcellen bevindt
- inzicht dat de tumorcellen vernietigd worden door de (lithium- en) α -deeltjes
- constatering dat de dracht van de vrijkomende deeltjes ongeveer gelijk is aan de diameter van een cel

1

1

1

Maximumscore 2

- 4 voorbeeld van een antwoord:

Een α -deeltje (en lithiumdeeltje) heeft een groter ioniserend vermogen dan een γ -foton (met dezelfde energie). / De weegfactor (kwaliteitsfactor) van een α -deeltje (en lithiumdeeltje) is groter dan die van γ -straling.

Bij de in het artikel beschreven methode is het dosisequivalent dus groter.

- constatering dat een α -deeltje (en lithiumdeeltje) een groter ioniserend vermogen heeft dan een γ -foton (met dezelfde energie) / de weegfactor (kwaliteitsfactor) van een α -deeltje (en lithiumdeeltje) groter is dan die van γ -straling
- conclusie dat bij de in het artikel beschreven methode het dosisequivalent groter is

1

1

Opmerking

Een antwoord zonder uitleg: 0 punten.

Eindexamen natuurkunde 1 havo 2005-I

havovwo.nl

Antwoorden

Deel-
scores

Opgave 2 Elektrische waterkoker

Maximumscore 3

- 5 voorbeelden van een antwoord:

methode 1

De stroomsterkte kan worden berekend met $P = UI$, waarin $P = 2,0 \cdot 10^3$ W en $U = 230$ V.

Hieruit volgt dat $I = \frac{P}{U} = \frac{2,0 \cdot 10^3}{230} = 8,7$ A.

Door de smeltveiligheid kan een stroom lopen van maximaal 10 A, dus hij voldoet.

- gebruik van $P = UI$
- berekenen van I
- consistente conclusie

1

1

1

methode 2

Bij een stroomsterkte van 10 A is het vermogen $P = UI = 10 \cdot 230 = 2,3$ kW.

Het vermogen van de waterkoker is 2,0 kW en dat is kleiner dan 2,3 kW.

Dus de smeltveiligheid voldoet.

- gebruik van $P = UI$
- inzicht dat het vermogen van de waterkoker kleiner moet zijn dan het vermogen bij 10 A
- consistente conclusie

1

1

1

Maximumscore 2

- 6 uitkomst: $R = 26 \Omega$

voorbeeld van een berekening:

De stroomsterkte is gelijk aan 8,70 A.

Voor de weerstand geldt dan: $R = \frac{U}{I} = \frac{230}{8,70} = 26 \Omega$.

- gebruik van $U = IR$
- completeren van de berekening

1

1

Opmerkingen

- Als in de vorige vraag de stroomsterkte foutief is berekend en die waarde consequent is gebruikt: geen aftrek.
- Als met $I = 10$ A is gerekend: maximaal 1 punt.

Maximumscore 3

- 7 uitkomst: $Q = 4,9 \cdot 10^5$ J

voorbeeld van een berekening:

Voor de warmte die het water opneemt, geldt: $Q = cm\Delta T$,

waarin $c = 4,18 \cdot 10^3$ Jkg⁻¹K⁻¹, $m = 1,4$ kg en $\Delta T = 100 - 16 = 84$ °C.

Hieruit volgt dat $Q = 4,18 \cdot 10^3 \cdot 1,4 \cdot 84 = 4,9 \cdot 10^5$ J.

- gebruik van $Q = cm\Delta T$
- opzoeken van c
- completeren van de berekening

1

1

1

Eindexamen natuurkunde 1 havo 2005-I

havovwo.nl

Antwoorden

Deel-
scores

Maximumscore 4

- 8 □ voorbeelden van een antwoord:

methode 1

De formule voor rendement is: $\eta = \frac{P_{\text{nuttig}}}{P_{\text{in}}} \cdot 100\%$.

Hierin is P_{nuttig} de warmte die het water per seconde opneemt en is P_{in} het elektrisch vermogen van de waterkoker.

Omdat $P_{\text{nuttig}} = \frac{Q}{t}$ moet Joop met een stopwatch meten hoe lang de waterkoker er over doet om het water aan de kook te brengen.

- formule voor η 1
- inzicht dat $P_{\text{nuttig}} = \frac{Q}{t}$ 1
- inzicht dat P_{in} het elektrisch vermogen van de waterkoker is 1
- conclusie dat Joop de tijd moet meten met een stopwatch 1

Opmerkingen

- Dat P_{in} het elektrisch vermogen van de waterkoker is, kan ook impliciet uit het antwoord blijken.
- Als de formule voor het mechanisch rendement is gebruikt: de eerste deelscore niet toekennen.

methode 2

De formule voor rendement is: $\eta = \frac{E_{\text{nuttig}}}{E_{\text{in}}} \cdot 100\%$.

Hierin is E_{nuttig} de warmte die het water opneemt en is E_{in} de elektrische energie die de waterkoker verbruikt.

Omdat $E_{\text{in}} = P_{\text{el}} t$ moet Joop met een stopwatch meten hoe lang de waterkoker er over doet om het water aan de kook te brengen.

- formule voor η 1
- inzicht dat E_{nuttig} de warmte is die het water opneemt 1
- inzicht dat $E_{\text{in}} = P_{\text{el}} t$ 1
- conclusie dat Joop de tijd moet meten met een stopwatch 1

Opmerkingen

- Dat E_{in} het elektrisch vermogen van de waterkoker is, kan ook impliciet uit het antwoord blijken.
- Als de formule voor het mechanisch rendement is gebruikt: de eerste deelscore niet toekennen.

Eindexamen natuurkunde 1 havo 2005-I

havovwo.nl

Antwoorden	Deel-scores
------------	-------------

methode 3

De formule voor rendement is: $\eta = \frac{E_{\text{nuttig}}}{E_{\text{in}}} \cdot 100\%$.

Hierin is E_{nuttig} de warmte die het water opneemt en is E_{in} de elektrische energie die de waterkoker verbruikt. Joop moet E_{in} meten met een kWh-meter.

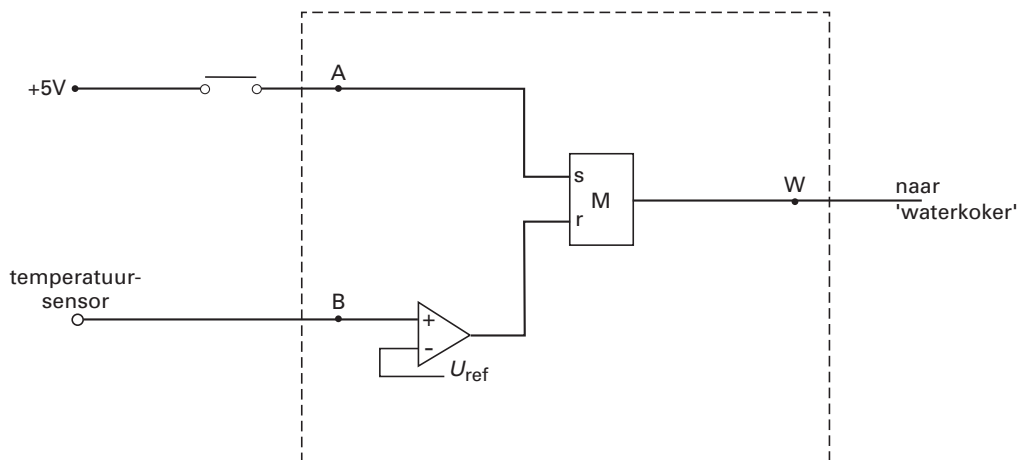
- formule voor η 1
- inzicht dat E_{nuttig} de warmte is die het water opneemt 1
- inzicht dat E_{in} gemeten kan worden 1
- constatering dat hij daarvoor een kWh-meter moet gebruiken 1

Opmerkingen

- Dat E_{in} het elektrisch vermogen van de waterkoker is, kan ook impliciet uit het antwoord blijken.
- Als de formule voor het mechanisch rendement is gebruikt: de eerste deelscore niet toekennen.

Maximumscore 4

9 voorbeeld van een antwoord:



- de drukschakelaar verbonden met de set van de geheugencel 1
- de temperatuursensor verbonden met de ingang van een comparator 1
- de temperatuursensor (via de comparator) verbonden met de reset van een geheugencel 1
- de uitgang van de geheugencel verbonden met W 1

Opmerking

Als door extra verbindingen en/of verwerkers een niet juist werkende schakeling is getekend: maximaal 2 punten.

Antwoorden

Deel-
scores

Opgave 3 Transrapid

Maximumscore 2

10 voorbeelden van een antwoord:

methode 1

Uit de grafiek blijkt dat de hoogste snelheid tijdens de rit 115 m/s is.

Dat is $115 \cdot 3,6 = 414$ km/h.

Tijdens de rit wordt de topsnelheid dus niet gehaald.

- aflezen van de hoogste snelheid tijdens de rit
- omrekenen naar km/h en consistente conclusie

1

1

methode 2

De topsnelheid is gelijk aan $500 \text{ km/h} = \frac{500}{3,6} = 139 \text{ m/s}$.

De hoogste snelheid in de grafiek is kleiner dan 139 m/s.

Tijdens de rit wordt de topsnelheid dus niet gehaald.

- berekenen van de topsnelheid in m/s
- vergelijken met de hoogste snelheid in de grafiek en consistente conclusie

1

1

Maximumscore 1

11 antwoord:

traject	stilstaan	met constante snelheid vooruit rijden	met constante snelheid terugrijden	versnellen	vertragen
I				X	
II		X			
III				X	
IV					X

- alle trajecten juist

1

Eindexamen natuurkunde 1 havo 2005-I

havovwo.nl

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 3	
12 □ uitkomst: $s = 1,04 \cdot 10^4$ m (met een marge van $0,02 \cdot 10^4$ m)	
voorbeelden van een bepaling:	
methode 1	
De oppervlakte onder het (v,t) -diagram correspondeert met de afstand die is afgelegd.	
De afstand die in de eerste 60 s is afgelegd is gelijk aan: $45 \cdot 60 \cdot \frac{1}{2} = 1350$ m.	
De afstand die in de volgende 200 s is afgelegd, is gelijk aan: $45 \cdot 200 = 9000$ m.	
In totaal is dus $1350 + 9000 = 1,04 \cdot 10^4$ m afgelegd.	
<ul style="list-style-type: none">• inzicht dat de oppervlakte onder het (v,t)-diagram gelijk is aan de afgelegde weg• berekenen van de afgelegde weg in de eerste 60 s• completeren van de bepaling	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
<i>Opmerking</i>	
<i>Als het inzicht van de eerste deelscore impliciet uit het antwoord blijkt: goed rekenen.</i>	
methode 2	
Voor de afstand die de trein aflegt, geldt: $s = v_{\text{gem}} t$.	
In de eerste 60 s is: $v_{\text{gem}} = \frac{1}{2} \cdot 45 = 22,5$ m/s, dus de trein legt dan $22,5 \cdot 60 = 1350$ m af.	
De afstand die in de volgende 200 s is afgelegd, is gelijk aan: $45 \cdot 200 = 9000$ m.	
In totaal is dus $1350 + 9000 = 1,04 \cdot 10^4$ m afgelegd.	
<ul style="list-style-type: none">• gebruik van $s = v_{\text{gem}} t$• berekenen van de afgelegde weg in de eerste 60 s• completeren van de bepaling	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
Maximumscore 3	
13 □ uitkomst: $v_{\text{gem}} = 52,6$ m/s of 189 km/h	
voorbeeld van een bepaling:	
Voor de gemiddelde snelheid geldt: $v_{\text{gem}} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$,	
waarin $\Delta s = 40,0 \cdot 10^3$ m en $\Delta t = 760$ s.	
Hieruit volgt dat $v_{\text{gem}} = \frac{40,0 \cdot 10^3}{760} = 52,6$ m/s.	
<ul style="list-style-type: none">• gebruik van $v_{\text{gem}} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$• aflezen van Δt• completeren van de bepaling	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>

Eindexamen natuurkunde 1 havo 2005-I

havovwo.nl

Antwoorden

Deel-
scores

Maximumscore 4

14 □ uitkomst: $F = 1,4 \cdot 10^5$ N

voorbeeld van een bepaling:

Voor de voortstuwingskracht geldt: $F = ma$.

Hierin is a gelijk aan de steilheid van gedeelte I in het (v,t) -diagram.

$$\text{Dus } a = \frac{45}{60} = 0,75 \text{ m/s}^2.$$

Hieruit volgt dat $F = 1,9 \cdot 10^5 \cdot 0,75 = 1,4 \cdot 10^5$ N.

- gebruik van $F = ma$
- inzicht dat a gelijk is aan de steilheid van gedeelte I in het (v,t) -diagram
- bepalen van a
- completeren van de bepaling

1
1
1
1

Maximumscore 4

15 □ uitkomst: $\alpha = 2,0^\circ$

voorbeeld van een berekening:

Als de snelheid constant is, geldt: $F_m = F_w + F_{z//}$, waarin $F_m = 96$ kN en $F_w = 32$ kN.

Hieruit volgt dat $F_{z//} = 96 \cdot 10^3 - 32 \cdot 10^3 = 64 \cdot 10^3$ N.

$$\text{Uit } F_{z//} = mg \sin \alpha \text{ volgt dan dat } \sin \alpha = \frac{F_{z//}}{mg} = \frac{64 \cdot 10^3}{1,9 \cdot 10^5 \cdot 9,81} = 0,0343, \text{ dus } \alpha = 2,0^\circ.$$

- inzicht dat $F_m = F_w + F_{z//}$
- berekenen van $F_{z//}$
- inzicht dat $F_{z//} = mg \sin \alpha$
- completeren van de berekening

1
1
1
1

Eindexamen natuurkunde 1 havo 2005-I

havovwo.nl

Antwoorden	Deel-scores
Opgave 4 Twee gloeilampen	
Maximumscore 3	
16 <input type="checkbox"/> uitkomst: $P = 62 \text{ W}$ (met een marge van 1 W)	
voorbeeld van een bepaling: Voor het vermogen geldt: $P = UI$. In de grafiek kan worden afgelezen dat $I = 0,27 \text{ A}$ bij $U = 230 \text{ V}$. Hieruit volgt dat $P = 230 \cdot 0,27 = 62 \text{ W}$.	
<ul style="list-style-type: none">• gebruik van $P = UI$• aflezen van I bij $U = 230 \text{ V}$• completeren van de bepaling	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
Maximumscore 2	
17 <input type="checkbox"/> uitkomst: $R = 8,5 \cdot 10^2 \Omega$ (met een marge van $0,2 \cdot 10^2 \Omega$)	
voorbeeld van een bepaling: Voor de weerstand geldt: $R = \frac{U}{I}$, waarin $U = 230 \text{ V}$ en $I = 0,27 \text{ A}$. Hieruit volgt dat $R = \frac{230}{0,27} = 8,5 \cdot 10^2 \Omega$.	
<ul style="list-style-type: none">• gebruik van $U = IR$• completeren van de bepaling	<u>1</u> <u>1</u>
<i>Opmerking</i> Als in de vorige vraag de stroomsterkte verkeerd is afgelezen en deze waarde hier opnieuw is gebruikt: geen aftrek.	
Maximumscore 4	
18 <input type="checkbox"/> voorbeeld van een antwoord: (Voor de weerstand geldt: $R = \frac{U}{I}$.) Bij lamp W neemt, bij toenemende spanning, de stroomsterkte steeds minder toe. Daaruit volgt dat de weerstand van W groter wordt als de spanning toeneemt. Dus c is juist. Bij lamp K neemt, bij toenemende spanning, de stroomsterkte steeds meer toe. Daaruit volgt dat de weerstand van lamp K kleiner wordt als de spanning toeneemt. Dus a is juist.	
<ul style="list-style-type: none">• constatering dat bij lamp W, bij toenemende spanning, de stroomsterkte steeds minder toeneemt• conclusie dat de weerstand van W groter wordt als de spanning toeneemt, dus dat c juist is• constatering dat bij lamp K, bij toenemende spanning, de stroomsterkte steeds meer toeneemt• conclusie dat de weerstand van lamp K kleiner wordt als de spanning toeneemt, dus dat a juist is	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
<i>Opmerkingen</i> • Als in de vorige vraag R onjuist is gedefinieerd en dat hier consequent is toegepast: geen aftrek. • Als op grond van een foute redenering of berekening het 'juiste' verband tussen R en U wordt genoemd: 0 punten. • Antwoorden zonder uitleg: 0 punten.	

Eindexamen natuurkunde 1 havo 2005-I

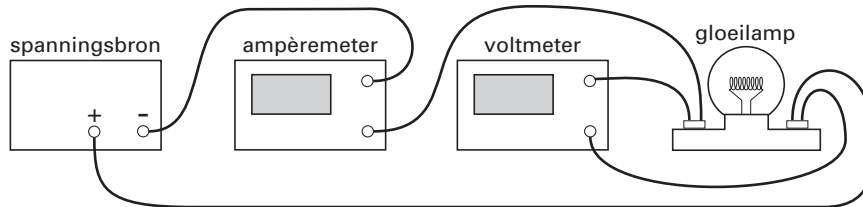
havovwo.nl

Antwoorden

Deel-
scores

Maximumscore 3

19 voorbeeld van een antwoord:



- de ampèremeter in serie met de lamp
- de voltmeter parallel aan de lamp (of spanningsbron)
- completeren van de schakeling

1

1

1

Opmerkingen

- Als door extra verbindingen een niet juist werkende schakeling is getekend: maximaal 1 punt.
- Als in plaats van de verbindingsdraden op de uitwerkbijlage een schakelschema is getekend: maximaal 1 punt.

Maximumscore 2

20 voorbeeld van een antwoord:

Om de weerstand bij kamertemperatuur te kunnen meten, moet er zo weinig mogelijk warmte in de gloeidraad ontwikkeld worden.

Bij een spanning van 1,0 V wordt minder warmte in de gloeidraad ontwikkeld dan bij een spanning van 10 V.

- inzicht dat er zo weinig mogelijk warmte in de gloeidraad ontwikkeld moet worden
- inzicht dat er bij 1,0 V minder warmte in de gloeidraad wordt ontwikkeld dan bij 10 V

1

1

Opmerking

Dat bij 1,0 V minder warmte in de gloeidraad wordt ontwikkeld dan bij 10 V kan ook impliciet uit het gegeven antwoord blijken.

Eindexamen natuurkunde 1 havo 2005-I

havovwo.nl

Antwoorden	Deel-scores
<p>Maximumscore 4</p> <p>21 □ voorbeelden van een antwoord:</p> <p>methode 1</p> <p>Voor de weerstand van een draad geldt: $R = \rho \frac{\ell}{A}$.</p> <p>Bij de koolstofdraad is $\frac{\ell}{A}$ (veel) kleiner dan bij de wolframdraad.</p> <p>De weerstand van de koolstofdraad is daarentegen (veel) groter dan de weerstand van de wolframdraad.</p> <p>Hieruit volgt dat de soortelijke weerstand van koolstof bij kamertemperatuur (veel) groter is dan die van wolfram.</p> <ul style="list-style-type: none">• gebruik van $R = \rho \frac{\ell}{A}$ <u>1</u>• constatering dat bij de koolstofdraad $\frac{\ell}{A}$ (veel) kleiner is dan bij de wolframdraad <u>1</u>• constatering dat de weerstand van de koolstofdraad (veel) groter is dan de weerstand van de wolframdraad <u>1</u>• conclusie dat de soortelijke weerstand van koolstof bij kamertemperatuur (veel) groter is dan die van wolfram <u>1</u> <p><i>Opmerkingen</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Een antwoord zonder uitleg: 0 punten.• Als op grond van een foute redenering de 'juiste' conclusie wordt getrokken: 0 punten. <p>methode 2</p> <p>De lengte van de koolstofdraad is kleiner dan die van de wolframdraad en de doorsnede van de koolstofdraad is groter dan die van de wolframdraad.</p> <p>Als de soortelijke weerstanden van koolstof en wolfram aan elkaar gelijk zijn, zou de weerstand van de koolstofdraad kleiner moeten zijn dan die van de wolframdraad.</p> <p>De weerstand van de koolstofdraad bij kamertemperatuur is echter (veel) groter dan die van de wolframdraad.</p> <p>De soortelijke weerstand van koolstof bij kamertemperatuur is dus (veel) groter dan die van wolfram.</p> <ul style="list-style-type: none">• constatering dat de lengte van de koolstofdraad kleiner en de doorsnede juist groter is dan die van de wolframdraad <u>1</u>• inzicht dat de weerstand van de koolstofdraad kleiner zou moeten zijn dan die van de wolframdraad als de soortelijke weerstanden gelijk zijn <u>1</u>• constatering dat de weerstand van de koolstofdraad bij kamertemperatuur (veel) groter is dan die van de wolframdraad <u>1</u>• conclusie dat de soortelijke weerstand van koolstof bij kamertemperatuur (veel) groter is dan die van wolfram <u>1</u> <p><i>Opmerkingen</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Een antwoord zonder uitleg: 0 punten.• Als op grond van een foute redenering de 'juiste' conclusie wordt getrokken: 0 punten.	

Eindexamen natuurkunde 1 havo 2005-I

havovwo.nl

Antwoorden

Deel-
scores

Opgave 5 Schaatsen

Maximumscore 2

- 22 voorbeeld van een antwoord:

Bij een rondetijd van 32 s is de gemiddelde snelheid $v_{\text{gem}} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{400}{32} = 12,5 \text{ m/s}$.

(De rondetijden en gemiddelde snelheden zijn dus met elkaar in overeenstemming.)

- gebruik van $v_{\text{gem}} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$
- completeren van het antwoord

1

1

Maximumscore 3

- 23 uitkomst: $F_w = 34,5 \text{ N}$

voorbeeld van een bepaling:

Voor het vermogen geldt: $P = Fv$.

Uit de grafiek blijkt dat $P = 459 \text{ W}$ bij $v = 13,3 \text{ m/s}$.

(Bij een constante snelheid geldt: $F = (-)F_w$.)

Hieruit volgt dat $F_w = \frac{459}{13,3} = 34,5 \text{ N}$.

- gebruik van $P = Fv$
- aflezen van bij elkaar horende waarden van P en v
- completeren van de bepaling

1

1

1

Maximumscore 5

- 24 uitkomst: $E_{\text{chem}} = 1,3 \cdot 10^6 \text{ J}$

voorbeeld van een bepaling:

Uit de grafiek blijkt dat het vermogen van Heiden 331 W was.

De arbeid die hij tijdens zijn race verrichtte, is dan: $W_{\text{uit}} = Pt = 331 \cdot 25 \cdot 34 = 2,81 \cdot 10^5 \text{ J}$.

Voor het rendement geldt: $\eta = \frac{W_{\text{uit}}}{E_{\text{in}}} \cdot 100\%$.

Hieruit volgt dat de energie die zijn lichaam omzet gelijk is aan

$E_{\text{in}} = \frac{W_{\text{uit}}}{0,22} = \frac{2,81 \cdot 10^5}{0,22} = 1,3 \cdot 10^6 \text{ J}$.

- inzicht dat $W_{\text{uit}} = Pt$
- berekenen van de arbeid die Heiden tijdens zijn race verrichtte
- gebruik van $\eta = \frac{W_{\text{uit}}}{E_{\text{in}}} \cdot 100\%$
- inzicht dat $E_{\text{in}} = \frac{W_{\text{uit}}}{0,22}$
- completeren van de bepaling

1

1

1

1

1

Eindexamen natuurkunde 1 havo 2005-I

havovwo.nl

Antwoorden

Deel-
scores

Maximumscore 4

25 □ voorbeeld van een antwoord:

Als de grafiek in overeenstemming is met de formule moet k voor de twee punten van de grafiek dezelfde waarde hebben.

Uit de formule volgt: $k = \frac{P}{v^3}$,

waarin $P = 286$ W bij $v = 11,1$ m/s en $P = 675$ W bij $v = 15,4$ m/s.

De ene waarde van k is $\frac{286}{(11,1)^3} = 0,209$ en de andere $\frac{675}{(15,4)^3} = 0,185$.

De gegevens in de figuur zijn dus niet in overeenstemming met de formule.

• inzicht dat voor beide punten k dezelfde waarde moet hebben

1

• inzicht dat $k = \frac{P}{v^3}$

1

• berekenen van de twee waarden van k

1

• consistente conclusie

1

Opmerking

Als twee naast elkaar gelegen punten genomen zijn: geen aftrek.