

Hulpmiddelen:
BiNaS en niet-grafisch rekenapparaat

Naam:

Voortgangstoets NAT 5 HAVO Week 48

SUCCES!!!

Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

Opgave 1

Op een camping kunnen kampeerders voor 50 eurocent een emmer met 10 liter warm water uit een geiser tappen.

Bereken hoeveel procent winst de eigenaar maakt met deze voorziening.

Gegeven:

Begintemperatuur water: $9,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Eindtemperatuur water: $52\text{ }^{\circ}\text{C}$

De eigenaar betaalt zelf 25 cent voor $1,0\text{ m}^3$ aardgas.

De geiser heeft een rendement van 74%.

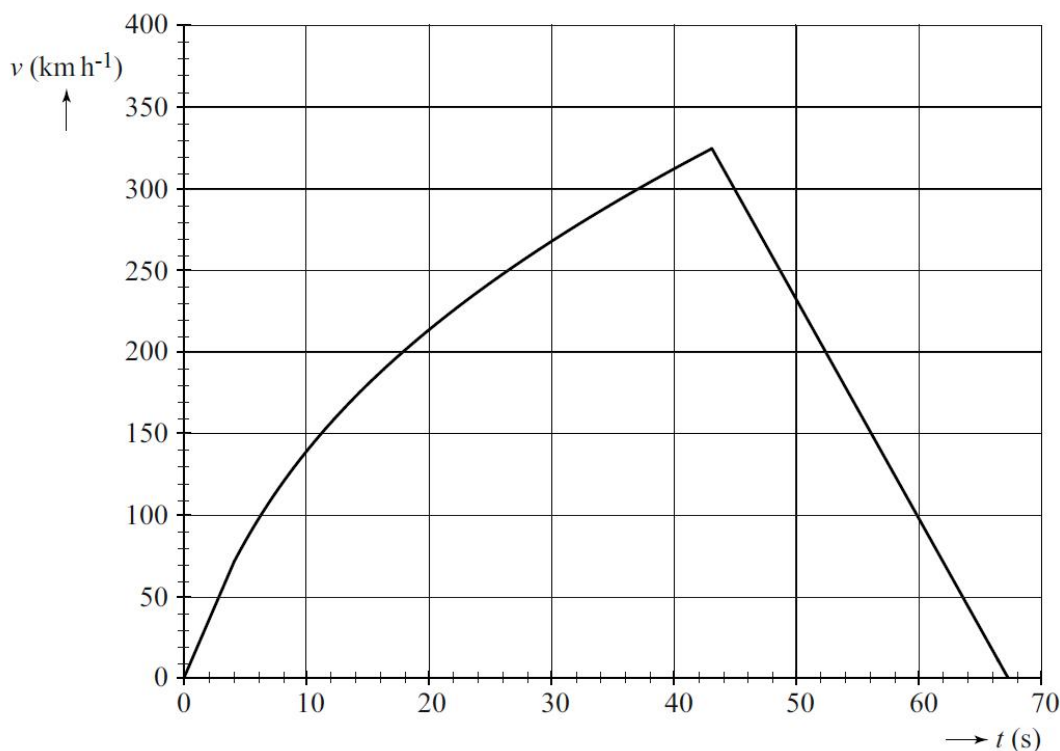
Opgave 2

Vliegtuigen worden regelmatig onderworpen aan zware testen. Een voorbeeld van zo'n test is de Rejected Take Off (RTO).

Tijdens een RTO versnelt een vliegtuig tot de snelheid die nodig is om op te stijgen. Daarna wordt er zo hard mogelijk geremd. Tijdens deze noodstop worden de remmen soms zó heet dat ze in brand kunnen vliegen. Zie nevenstaande afbeelding.



In onderstaande afbeelding is het (v,t) -diagram van een RTO-test gegeven.



- a) In de eerste vier seconden is de versnelling van het vliegtuig constant. **Bepaal** deze versnelling. Noteer de uitkomst in twee significante cijfers.

De test is uitgevoerd op een baan met een lengte van 4,00 km.

b) **Leg** met behulp van het (v,t)-diagram **uit** dat deze baan lang genoeg is voor deze test. Het vliegtuig heeft een massa van $5,9 \cdot 10^5$ kg. De maximale kinetische energie van het vliegtuig is $2,4 \cdot 10^9$ J.

c) **Toon dit aan.**

De motoren gebruiken kerosine als brandstof. Bij verbranding levert $1,0 \text{ m}^3$ kerosine $35,5 \cdot 10^9$ J. Het rendement van de motoren is 40%.

d) **Bereken** hoeveel liter kerosine de motoren minimaal nodig hebben om het vliegtuig tot de maximale snelheid te versnellen.

Het vliegtuig heeft 20 wielen; ieder wiel heeft één rem.

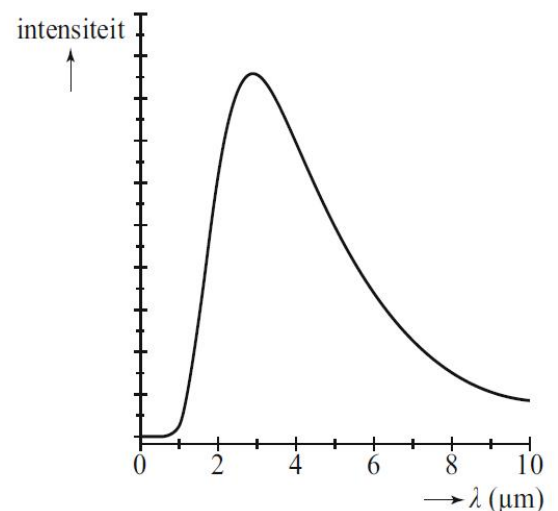
e) **Bepaal** met behulp van de wet van arbeid en kinetische energie de remkracht die één wiel uitoefent tijdens het afremmen.

Op de uitwerkbijlage staan drie zinnen over het afremmen van het vliegtuig.

f) Maak op de uitwerkbijlage elke zin compleet.

Tijdens het afremmen worden de remmen roodgloeiend. Met een computer is dan de intensiteit van de straling die door een rem is uitgezonden, gemeten bij verschillende golflengtes. Het resultaat van de meting is in nevenstaande afbeelding weergegeven.

g) **Bepaal** de (effectieve) temperatuur van de rem. Tegenwoordig zijn remmen in vliegtuigen gemaakt van carbon in plaats van staal. Carbonremmen hebben hetzelfde volume als stalen remmen. De remkracht van beide soorten remmen is ook even groot. In onderstaande tabel zijn twee materiaaleigenschappen van beide materialen weergegeven.



	dichtheid ρ in kgm^{-3}	soortelijke warmte c in $\text{Jkg}^{-1} \text{K}^{-1}$
staal	$7,8 \cdot 10^3$	$0,48 \cdot 10^3$
carbon	$2,5 \cdot 10^3$	$0,80 \cdot 10^3$

Voor het opwarmen van een rem geldt:

$$Q = c \cdot \rho \cdot V \cdot \Delta T$$

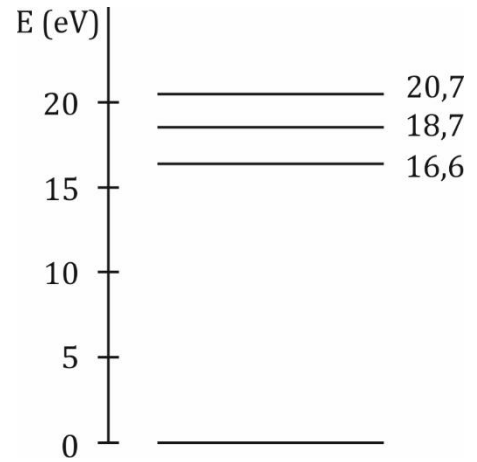
In de eerste drie seconden van het afremmen is de warmte-uitwisseling van de rem met de omgeving te verwaarlozen.

h) **Leg uit** welk materiaal in die tijd de hoogste temperatuur bereikt.

Opgave 3

In de afbeelding staat een vereenvoudigd energieniveauschema van neon. In een laser bevinden de aangeslagen neonatomen zich in de toestand met een energie van 20,7 eV. Het laserlicht heeft een golflengte van 633 nm.

Bereken met welke overgang de emissie van dit licht overeenkomt.



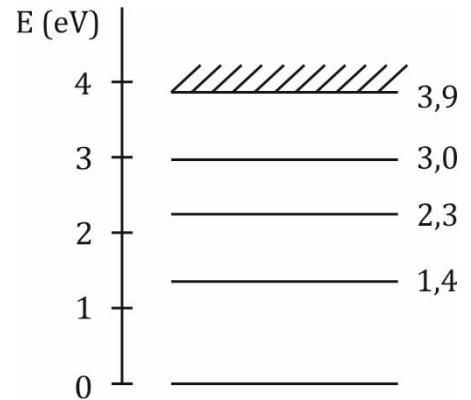
Opgave 4

In nevenstaande afbeelding is het vereenvoudigde energieniveauschema van het atoom cesium gegeven.

Het niveau behorend bij 3,9 eV is het ionisatieniveau.

Het niveau behorend bij 0 eV is de grondtoestand.

- Leg uit** bij welke energieovergang in het atoom straling met de grootste golflengte behoort.
- Bereken** die grootste golflengte. Geef je uitkomst in het juiste aantal significante cijfers.
- Leg uit** dat zichtbaar licht het cesium vanuit de grondtoestand niet kan ioniseren.
- Teken** in nevenstaande afbeelding door middel van pijlen alle energieovergangen die horen bij alle mogelijke absorptielijnen van dit atoom die eindigen op het niveau van 2,3 eV.



BIJLAGE Opgave 2

Maak deze zinnen compleet door het juiste alternatief te kiezen en de zinnen af te maken.

- 1 Bij het afremmen **neemt de remkracht toe / neemt de remkracht af / blijft de remkracht gelijk**, want:

.....
.....

- 2 Bij het afremmen **neemt het vermogen van de remmen toe / neemt het vermogen van de remmen af / blijft het vermogen van de remmen gelijk**, want:

.....
.....

Maak deze zin compleet door de juiste alternatieven te kiezen.

- 3 De remmen van de wielen worden zeer heet omdat er **meer/minder** energie per seconde aan de remmen wordt **toegevoerd/afgevoerd** dan er per seconde door de remmen wordt **opgenomen/afgestaan** aan de omgeving.