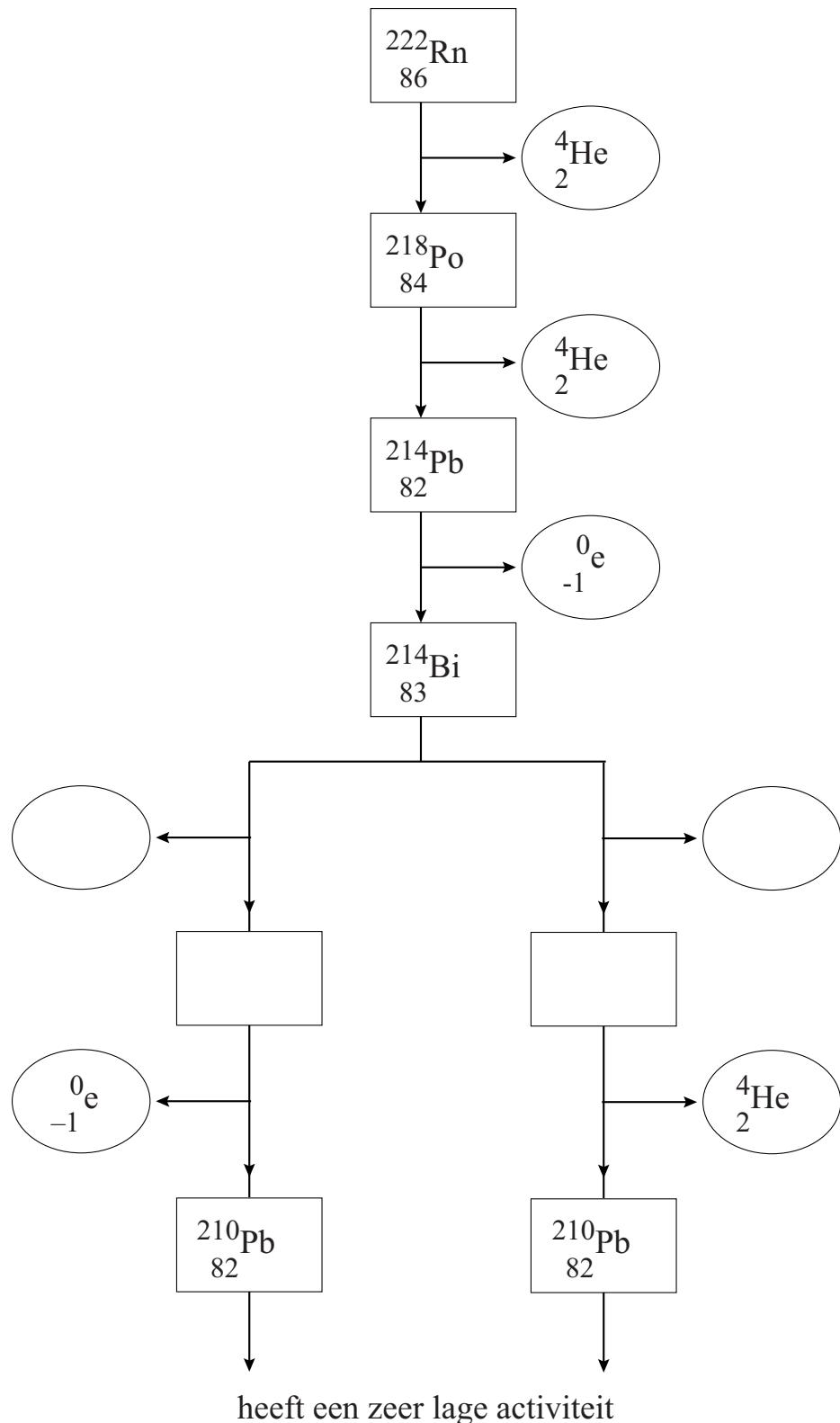


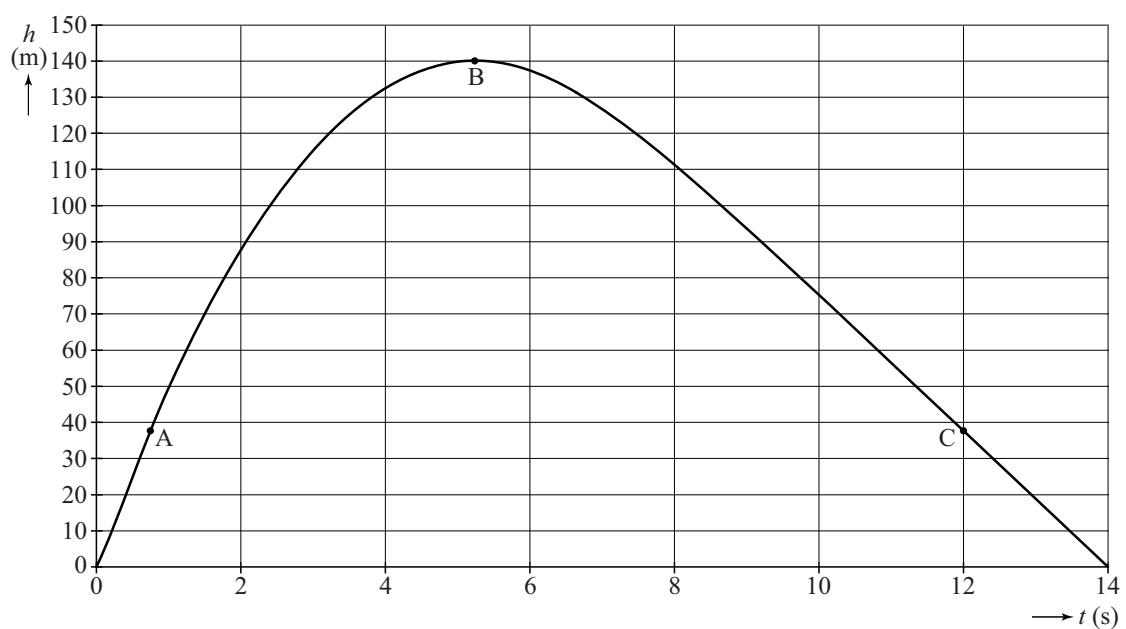
## uitwerkbijlage

Naam kandidaat \_\_\_\_\_ Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

3



9



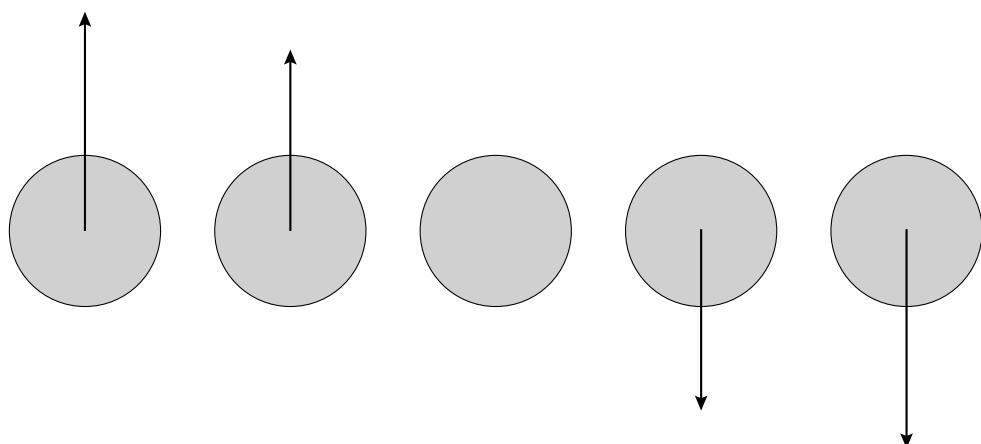
Bepaling: .....

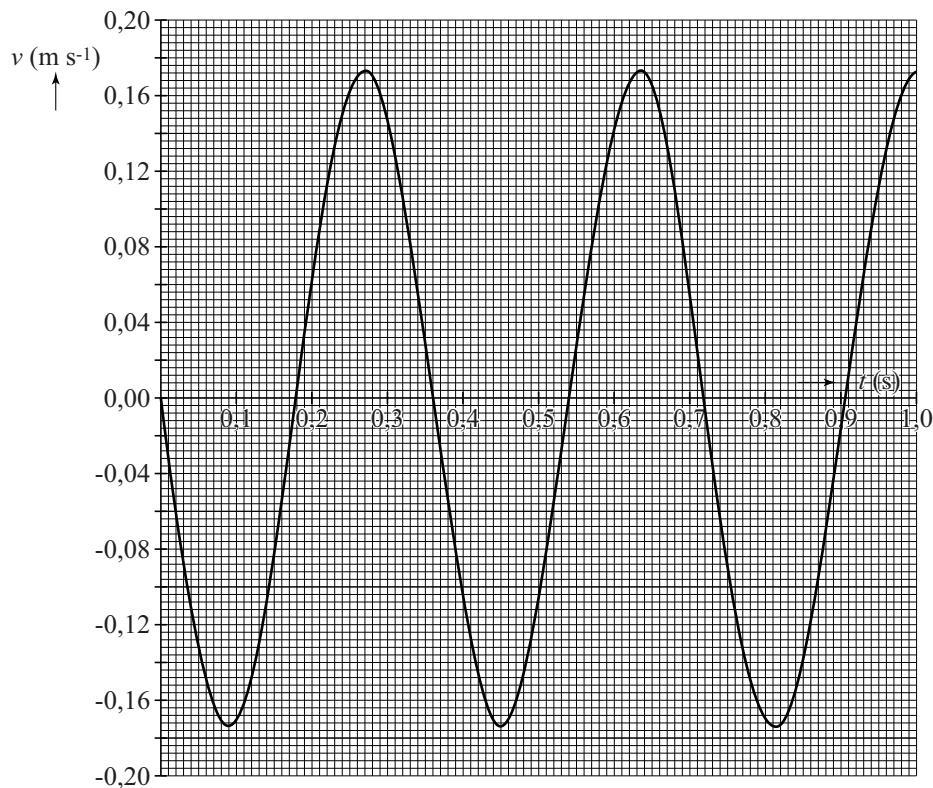
.....

.....

.....

10

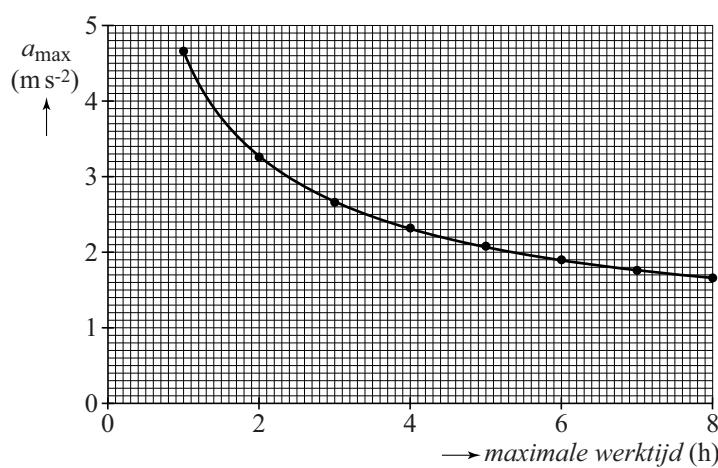


**11 en 12**

Bepaling: .....

.....

.....

**12**

Bepaling: .....

.....

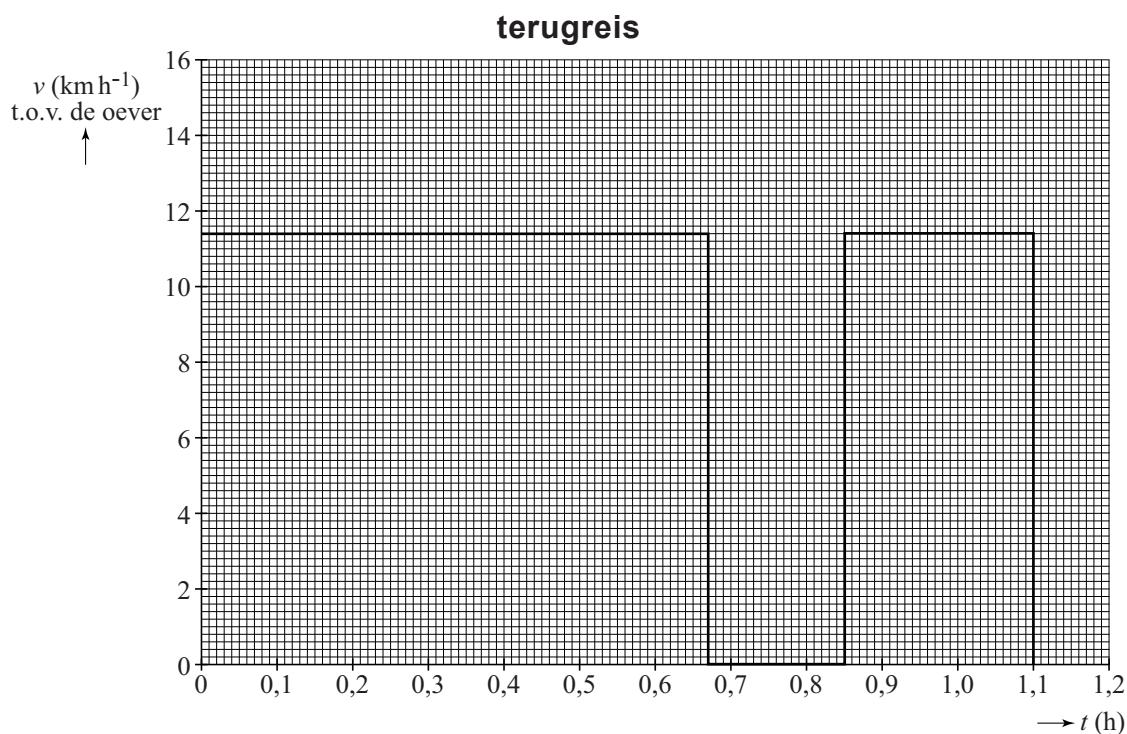
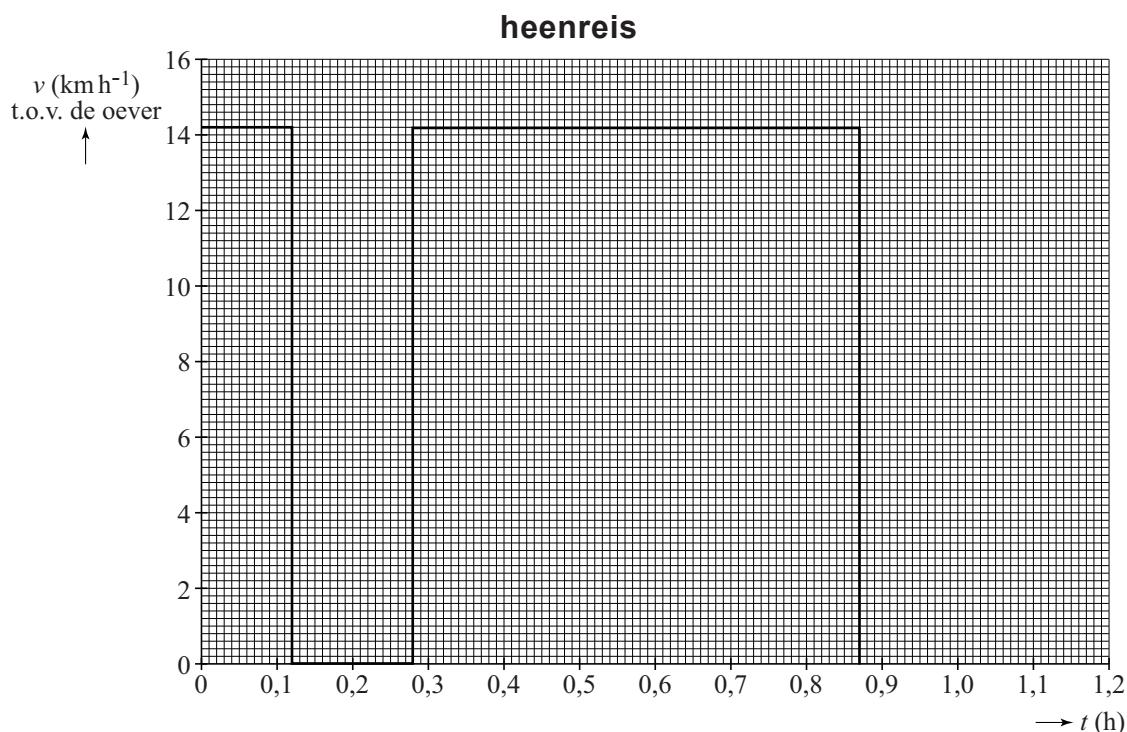
**25** Geef met kruisjes alle vormen van warmtetransport aan die optreden.

	A	B
geleiding		
straling		
stroming		

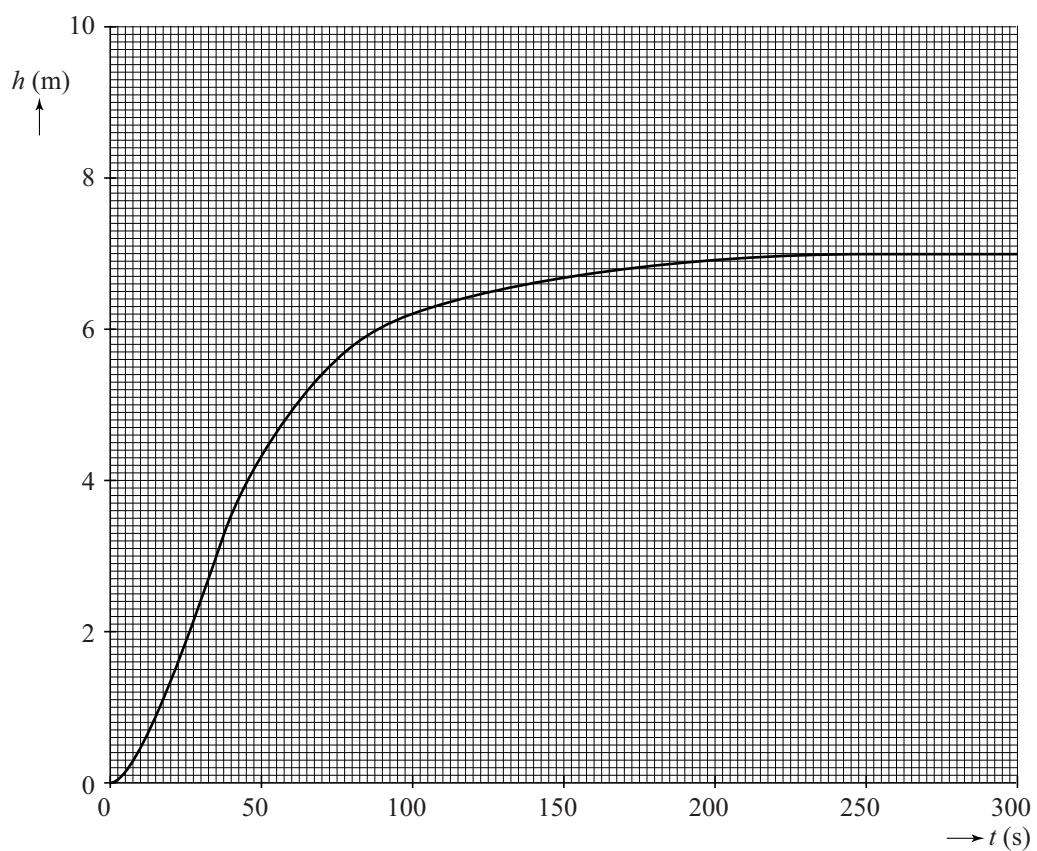
**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

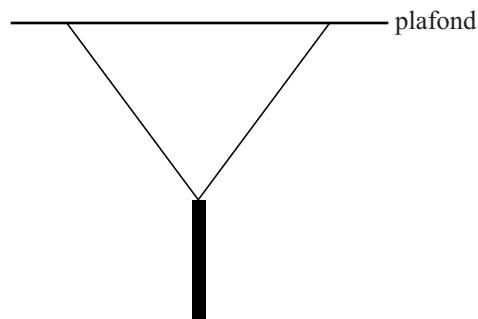
**uitwerkbijlage**

Naam kandidaat \_\_\_\_\_ Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

**1, 2 en 3**

**4**





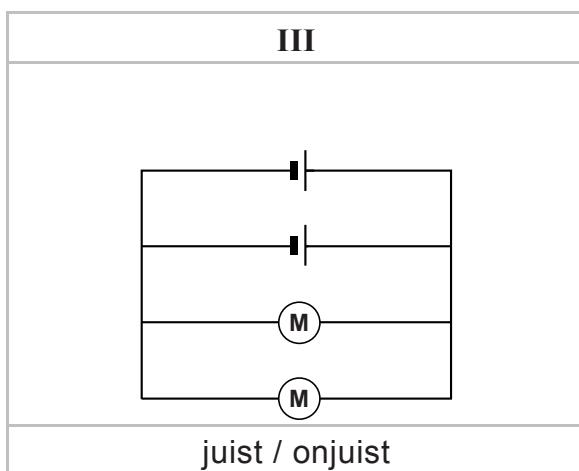
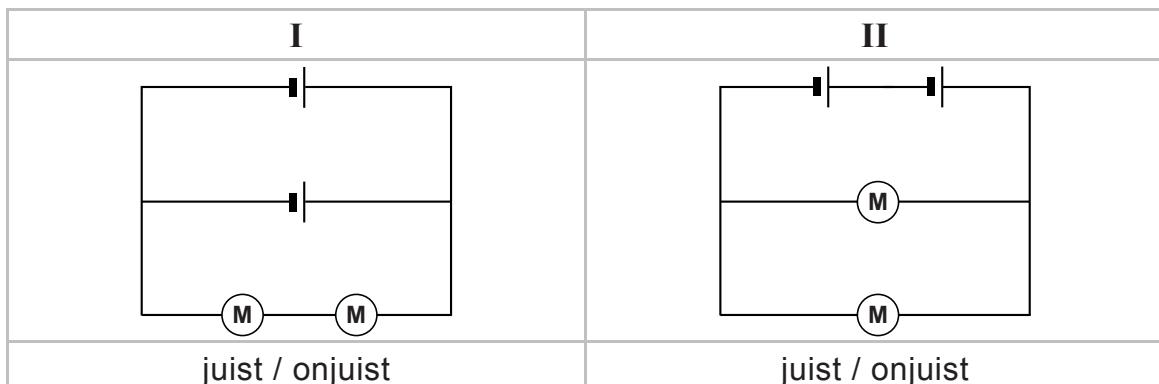
16 Vul deze tabel verder in.

	soort straling	halveringstijd	ioniserend vermogen
Ra-226			hoog
Co-60			laag

- 22 Geef met een kruisje aan of deze uitspraken waar of niet waar zijn.

	<b>uitspraak</b>	<b>waar</b>	<b>niet waar</b>
1	De warmtegeleidingscoëfficiënt van polystyreen is groter dan van aerogel.		
2	Het temperatuurverschil over de spouw met polystyreen is groter dan bij aerogel.		
3	De warmtestroom tussen binnen en buiten is voor beide muren gelijk.		
4	Polystyreen isoleert beter dan aerogel.		

- 26 Geef bij elke schakeling aan of de motoren juist of onjuist zijn aangesloten.



**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

**uitwerkbijlage**

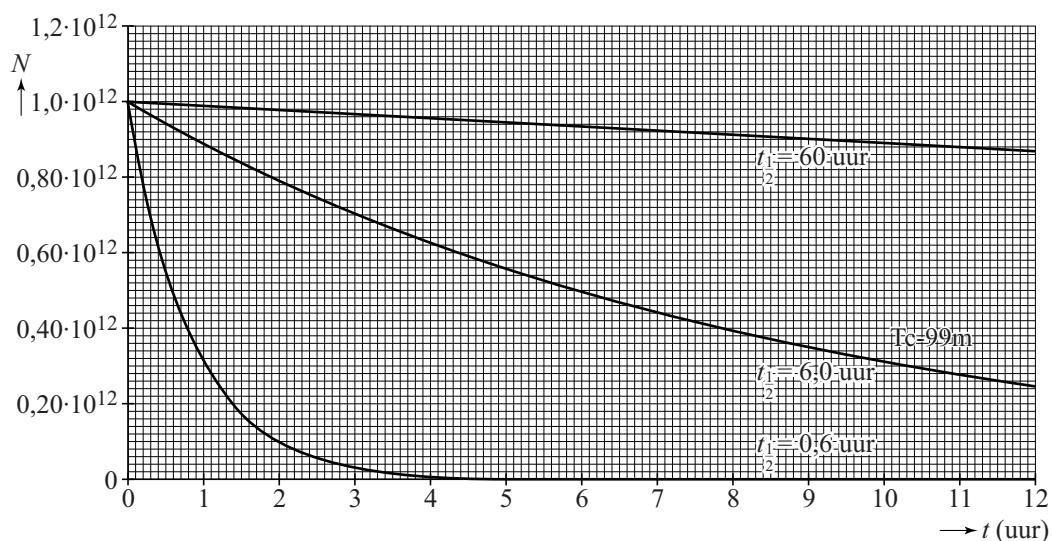
Naam kandidaat \_\_\_\_\_

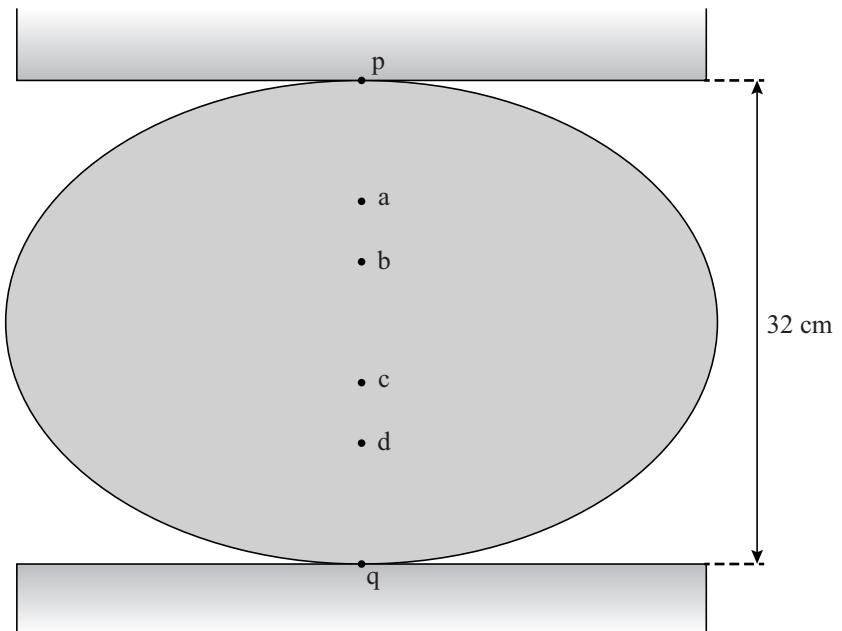
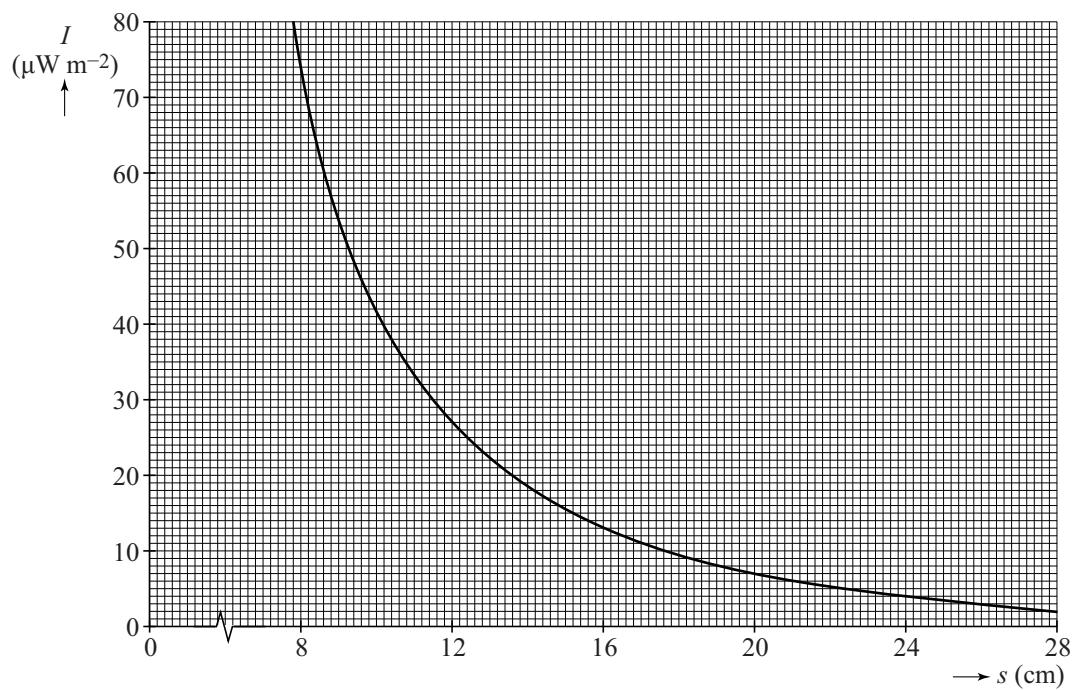
Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

- 4 Omcirkel in elke zin het juiste alternatief.

Als schakelaar Q ook wordt gesloten, geldt dat:

- de totale weerstand van de doorstroomverwarmer **toeneemt / afneemt / gelijk blijft.**
- de totale stroomsterkte door de weerstandsdraden samen daardoor **toeneemt / afneemt / gelijk blijft.**
- het vermogen van de doorstroomverwarmer daardoor **toeneemt / afneemt / gelijk blijft.**

**10**





ruimte voor een bepaling: .....

15

bewering	juist	onjuist
Op traject ab is de zwaartekracht op de road-train het grootst.		
De normaalkracht op de road-train is het grootst op traject bc.		
De tijd die nodig is om traject cd af te leggen is het langst.		

## 16 ruimte voor berekeningen:

---

---

---

---

---

---

---

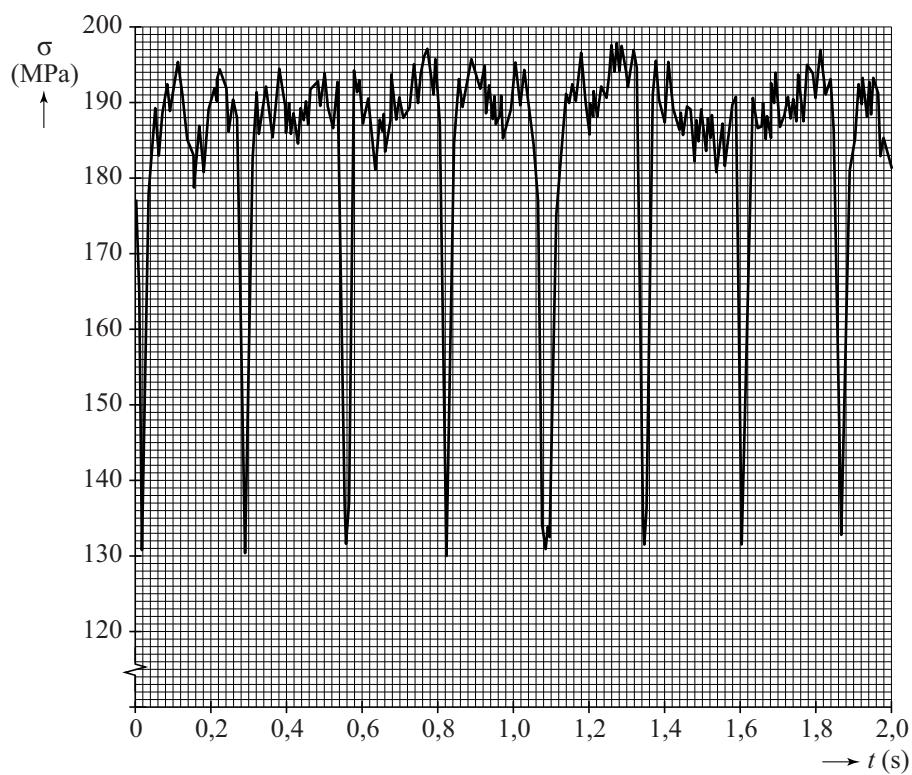
---

---

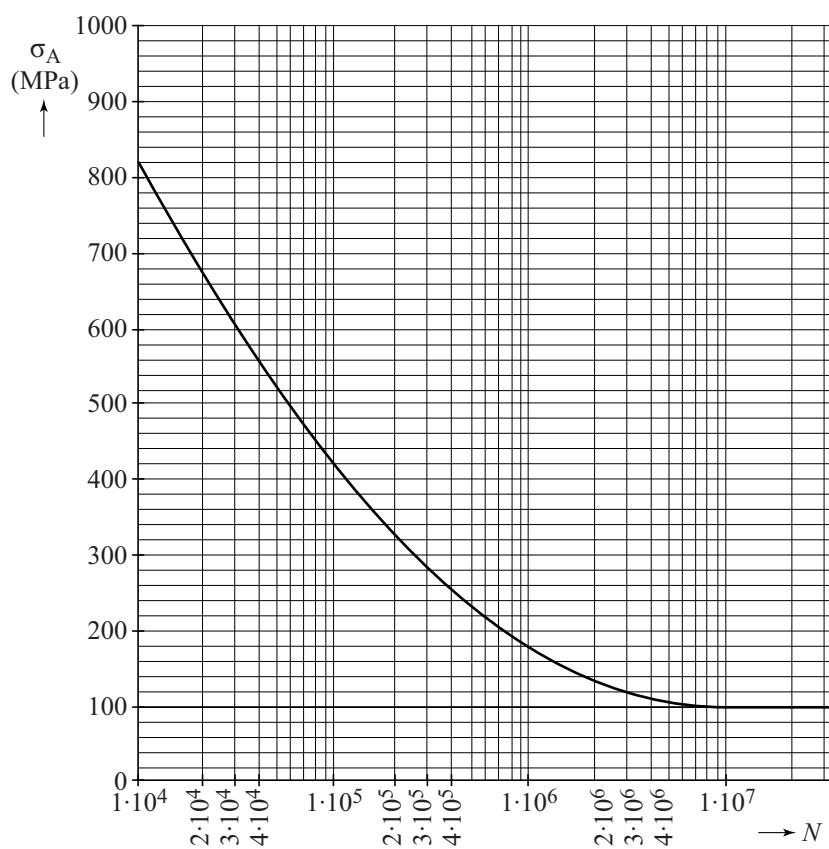
---

bewering	juist	onjuist
De motor van de road-train van 160 ton levert over deze 100 m meer kracht dan de motor van de vrachtwagen van 40 ton.		
De road-train van 160 ton heeft na 100 m meer kinetische energie dan de vrachtwagen van 40 ton.		

**20 en 21**



**21 en 22**



- 27 Omcirkel in elke zin het juiste alternatief.
- De naaldjes bevonden zich **hoger dan / in / lager dan** de geostationaire baan.
  - De middelpuntzoekende kracht op een naaldje was **groter dan / kleiner dan / gelijk aan** de gravitatiekracht op een naaldje.

**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

**uitwerkbijlage**

Naam kandidaat \_\_\_\_\_ Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

- 1 *Omcirkel in elke zin het juiste alternatief.*

In de buis bevinden zich **transversale / longitudinale** geluidsgolven met verschillende **snelheden / frequenties**.

Er treedt resonantie op zodra de **amplitude / golflengte** van een golf in verhouding is met de lengte van de luchtkolom in de buis.

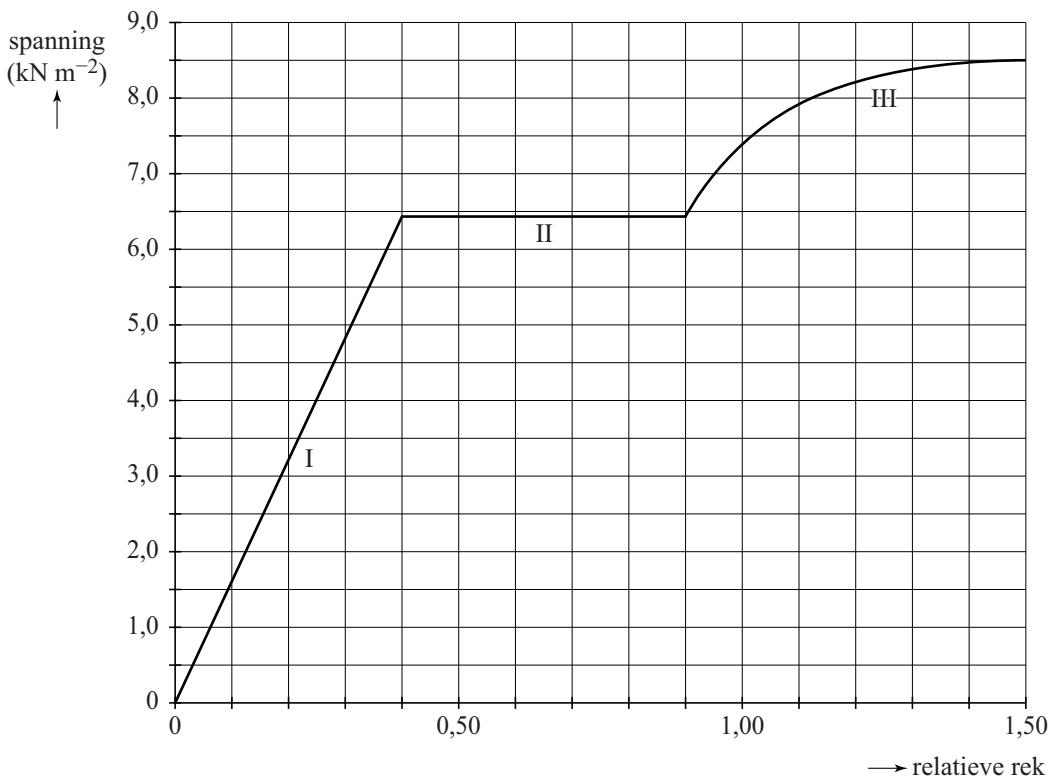
2



- 6 Geef in de tabel voor elk gebied aan of er elastische, plastische of geen vervorming optreedt.

gebied	elastische vervorming	plastische vervorming	geen vervorming
I			
II			
III			

7



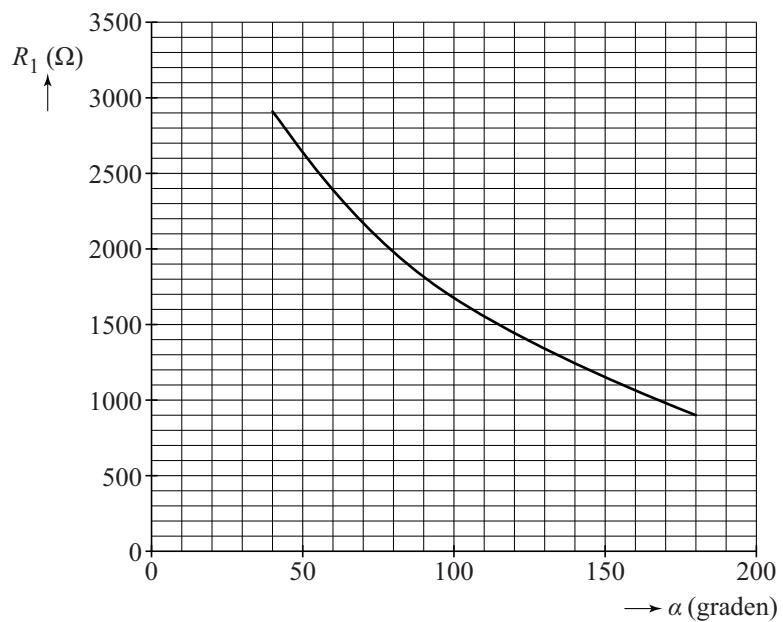
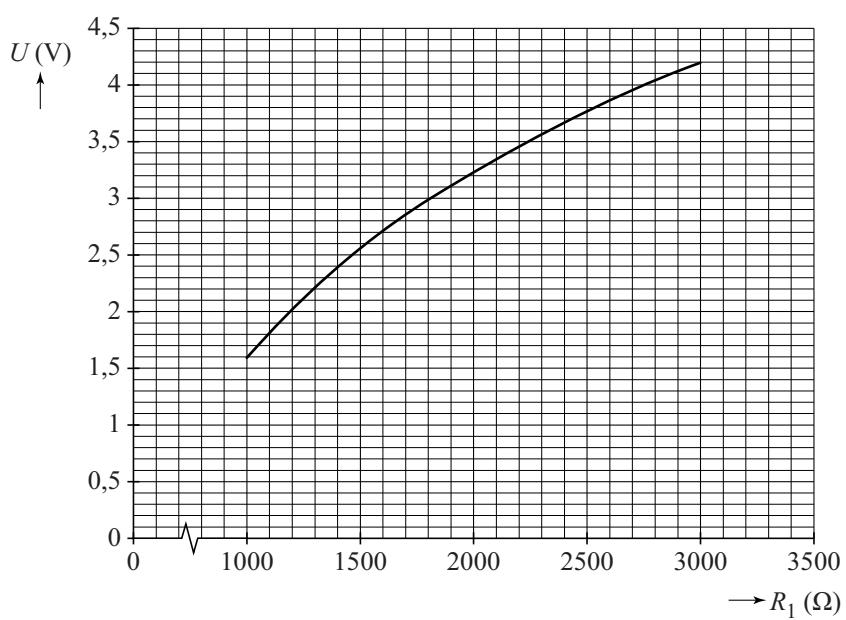
- 9 Omcirkel in elke zin het juiste alternatief.

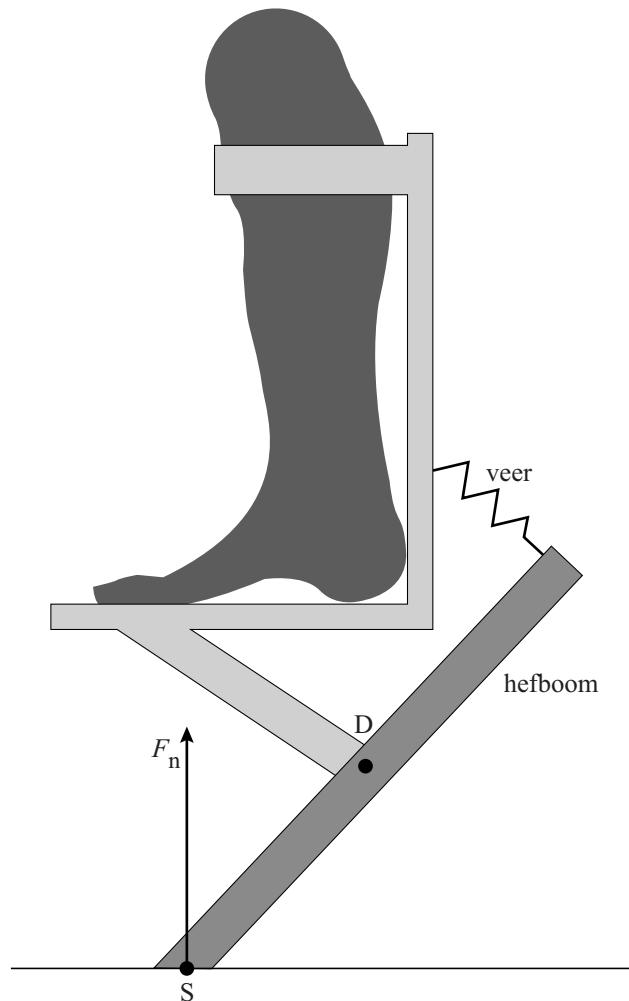
De spanning over ab **neemt toe / neemt af / blijft gelijk** als  $R_1$  uitrekt.

De spanning over bc **neemt toe / neemt af / blijft gelijk** als  $R_1$  uitrekt.

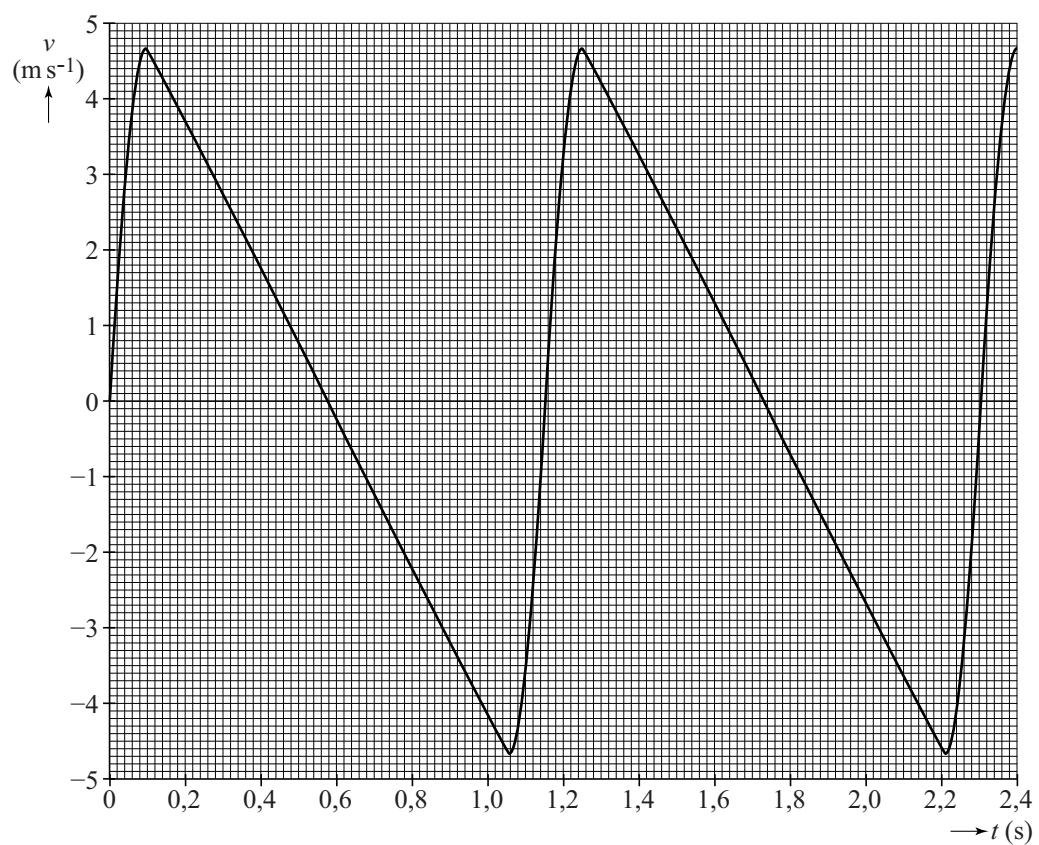
De spanning over ac **neemt toe / neemt af / blijft gelijk** als  $R_1$  uitrekt.

12





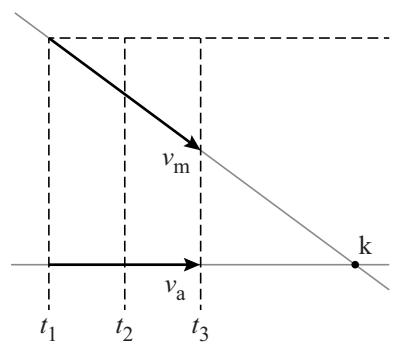
**15**



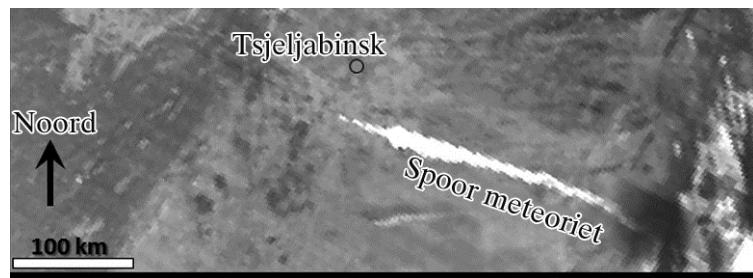
**18**



24



26



ruimte voor een bepaling: .....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

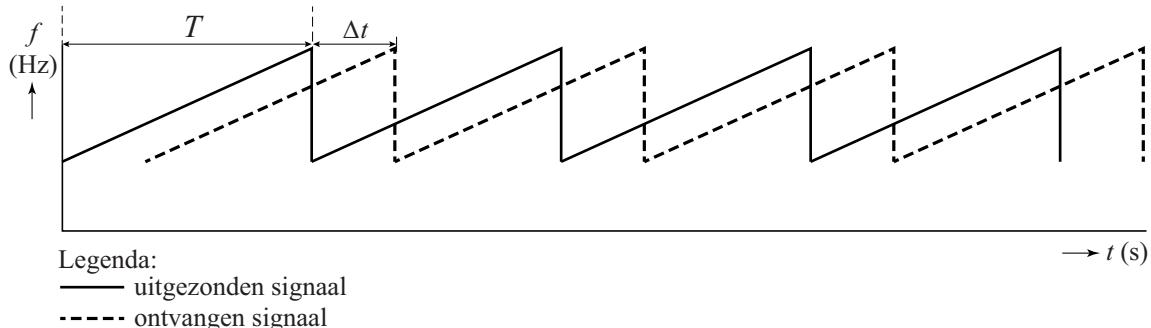
**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

**uitwerkbijlage**

Naam kandidaat \_\_\_\_\_ Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

**! 5!** Omcirkel telkens het juiste alternatief.!Voor een radar geldt:  $\frac{r^4}{PA} = \text{constant}$ .Een radar met een lager vermogen heeft een **kleiner / groter** bereik voor een doel met een bepaalde oppervlakte  $A$ .De tijd tussen twee pulsen kan dan **korter / langer** zijn.De herhalingsfrequentie is dan **lager / hoger**.

7



Bepaling: .....

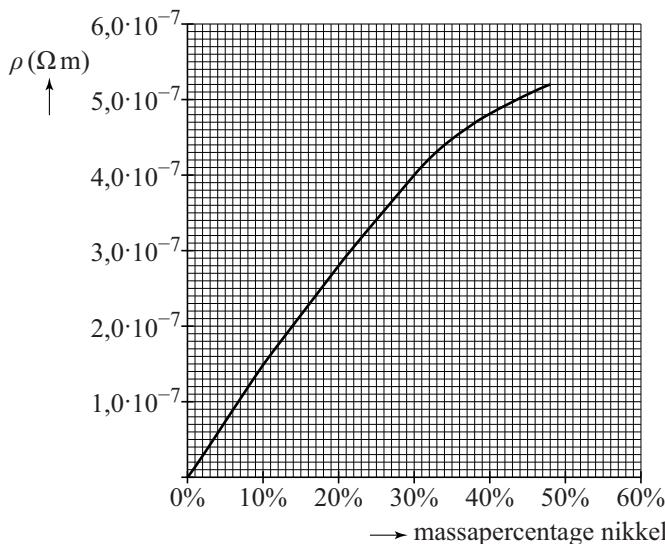
.....

.....

.....

.....

9

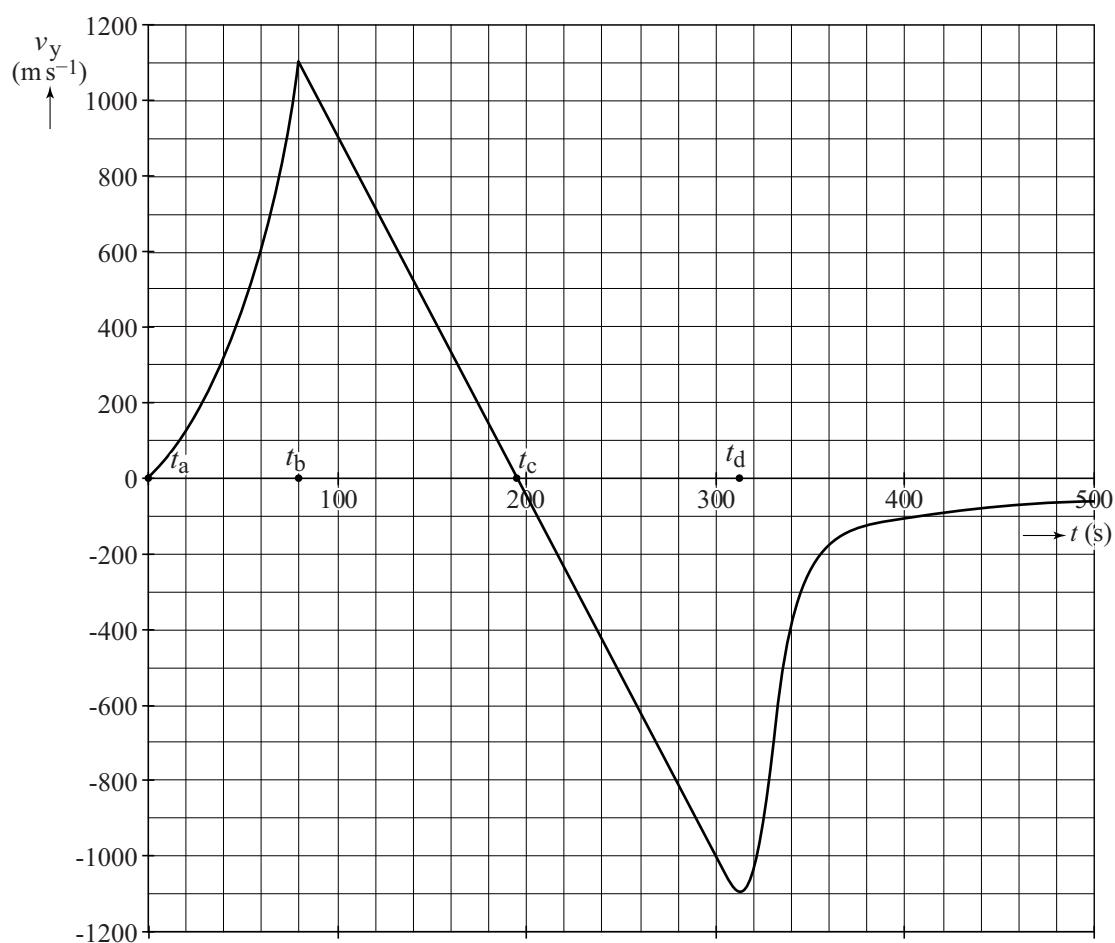


12 Omcirkel telkens het juiste alternatief.

Als de deken wordt ingeschakeld, neemt de temperatuur  $T$  van de deken toe. De spanning  $U$  over de deken is constant.

- Als de deken te warm is, zal het vermogen  $P$  van de deken **groter** moeten worden / **kleiner** moeten worden / **gelijk** moeten blijven.
- De stroomsterkte  $I$  in de deken moet dan **groter** worden / **kleiner** worden / **gelijk** blijven.
- De weerstand  $R$  van de verwarmingsdraden moet dan met het oplopen van de temperatuur **groter** / **kleiner** worden.
- Deze verwarmingsdraden moeten dan van **NTC- / PTC-** materiaal gemaakt zijn.

13, 14



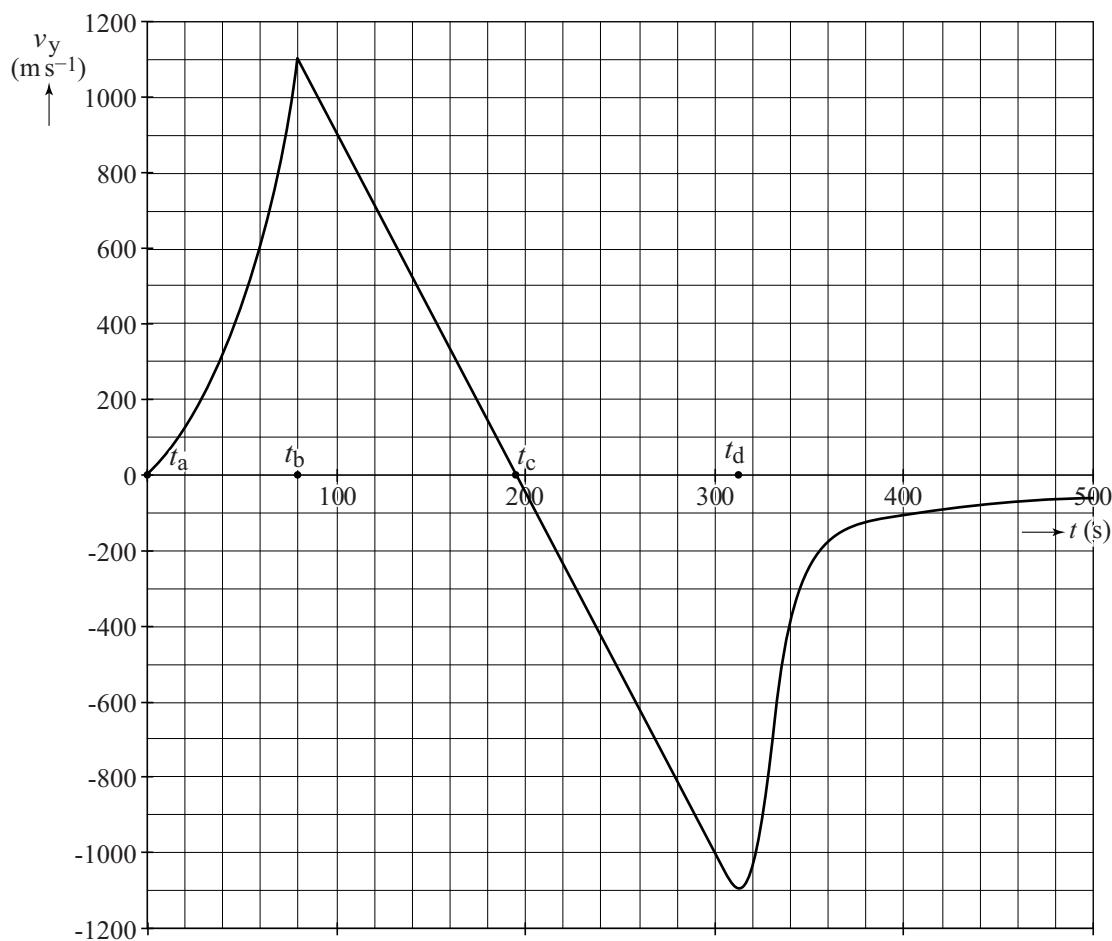
Bepaling vraag 14: .....

.....  
.....  
.....

- 16 Kruis in de tabel aan of de inzittenden van het ruimteschip wel of niet gewichtloos zijn op de trajecten ab, bc, cd en in punt c.

	wel gewichtloos	niet gewichtloos
traject ab		
traject bc		
in punt c		
traject cd		

17



Antwoord: .....

.....

.....

22

	0,1 MeV	1,0 MeV
halveringsdikte in cm		

intensiteit buiten de pot (%)	
Tc-99m	Mo-99
50-100	50-100
10-50	10-50
1-10	1-10
$10^{-3}$ -1	$10^{-3}$ -1
$10^{-6}$ - $10^{-3}$	$10^{-6}$ - $10^{-3}$
< $10^{-6}$	< $10^{-6}$

23 Omcirkel telkens het juiste alternatief./

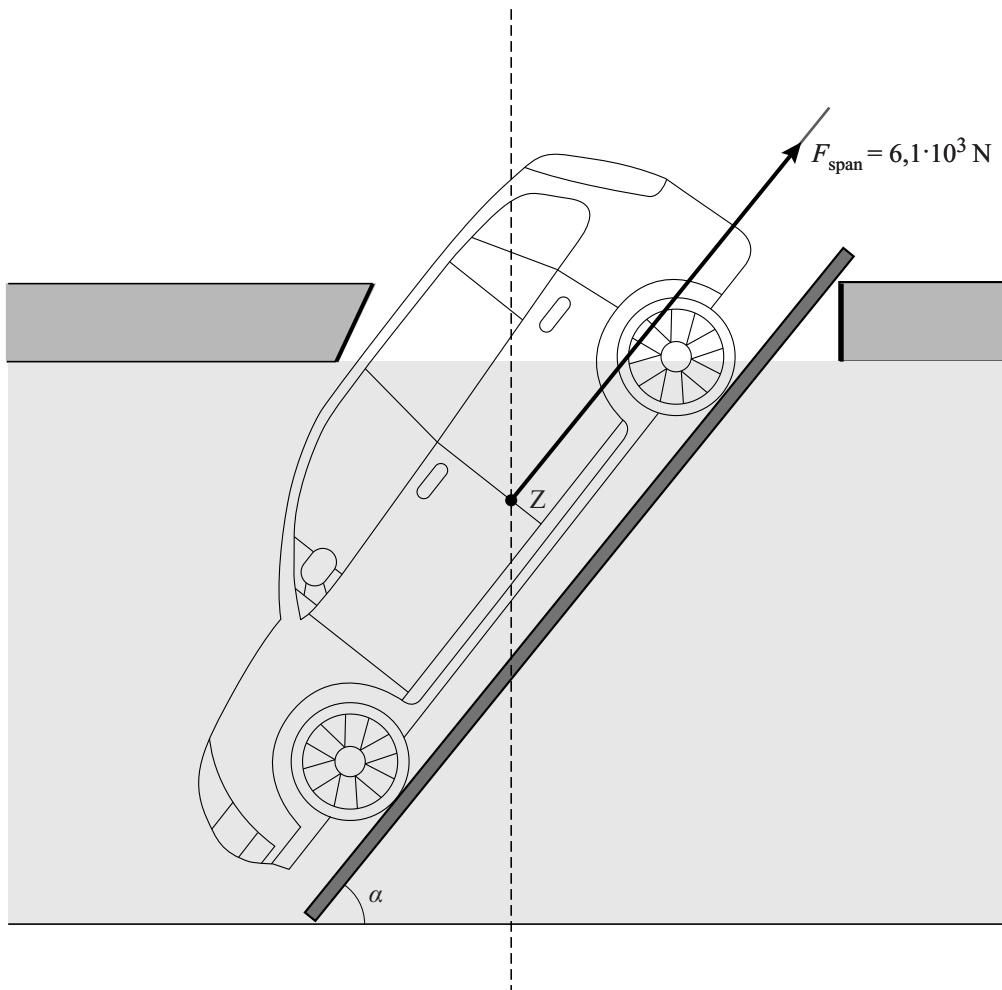
De halveringstijd van Tc-99m is **kleiner dan / groter dan** de halveringstijd van Mo-99.

De activiteit van Tc-99m neemt daardoor

**minder snel / even snel / sneller** af dan/als de activiteit van Mo-99.

Voor de verhouding  $\frac{A(t)_{\text{Mo-99}}}{A(t)_{\text{Tc-99m}}}$  geldt dan dat deze in de loop van de tijd

**kleiner wordt / gelijk blijft / groter wordt.**



Bepaling: .....

.....

.....

.....

- 29 Kruis in de tabel per verandering aan of de kracht die één man op het einde van de dwarsbalk moet uitoefenen om de auto uit het ijs te takelen groter wordt, kleiner wordt of gelijk blijft.

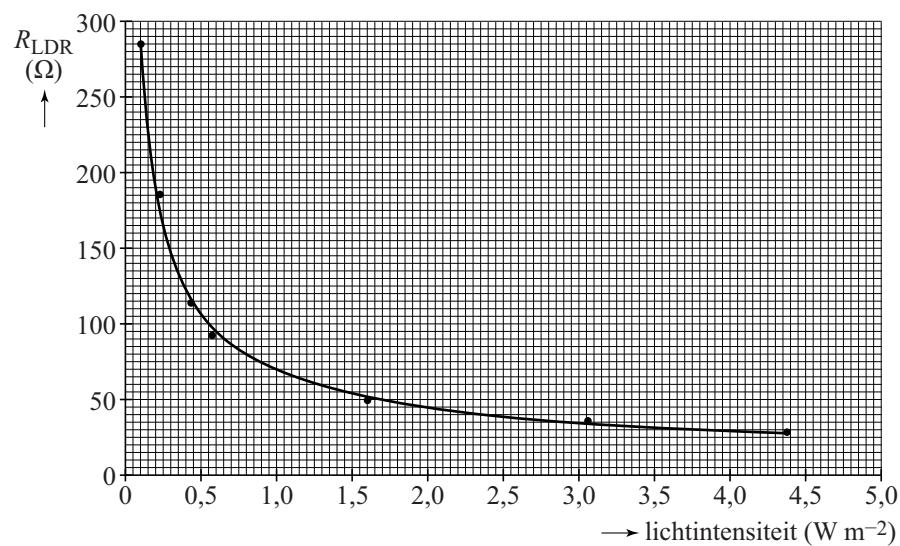
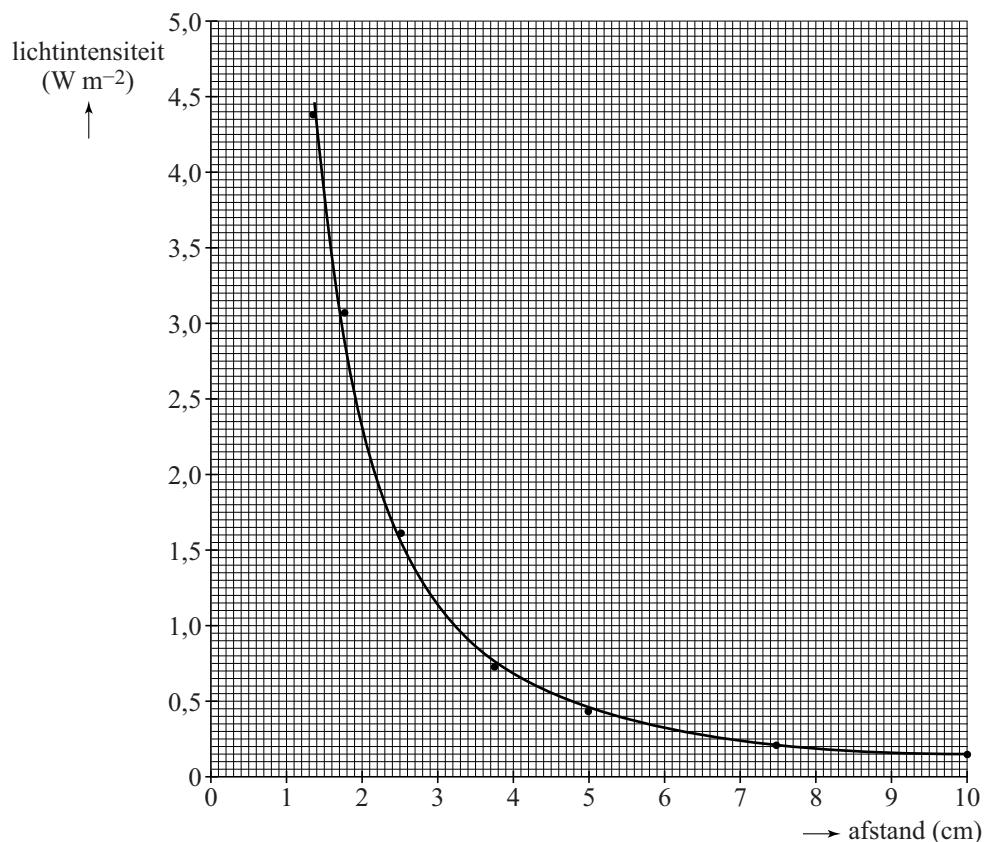
verandering in ontwerp	de kracht die één man aan het einde van de balk moet uitoefenen:		
	wordt groter	wordt kleiner	blijft gelijk
langere dwarsbalk			
kleinere hellingshoek			
dikkere as			
langere kabel			

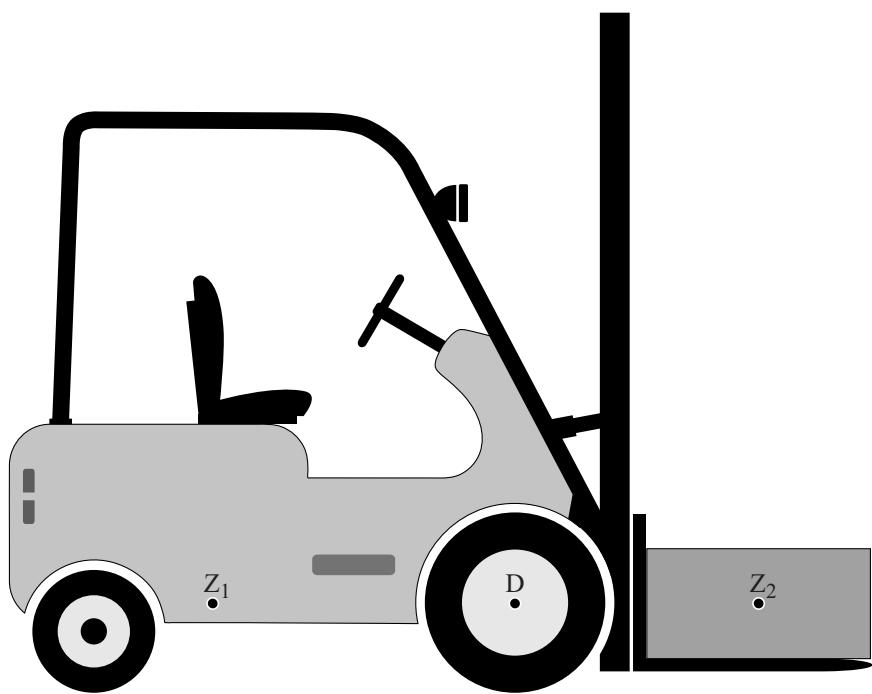
**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

**uitwerkbijlage**

Naam kandidaat \_\_\_\_\_

Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

**2**



bepaling: .....

.....

.....

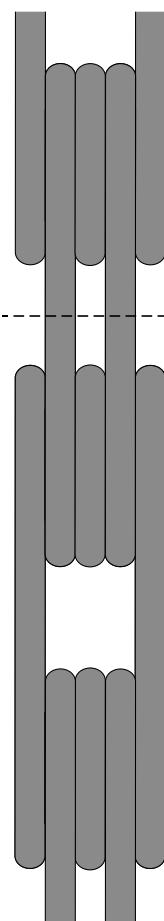
.....

.....

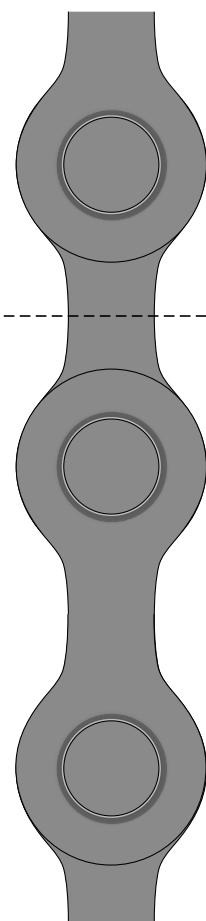
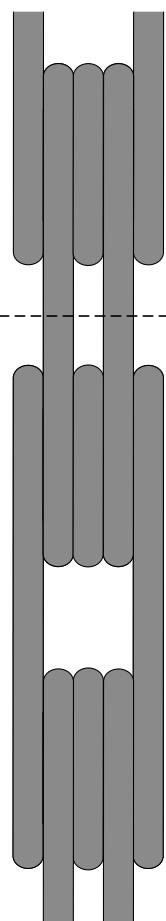
.....

**8**

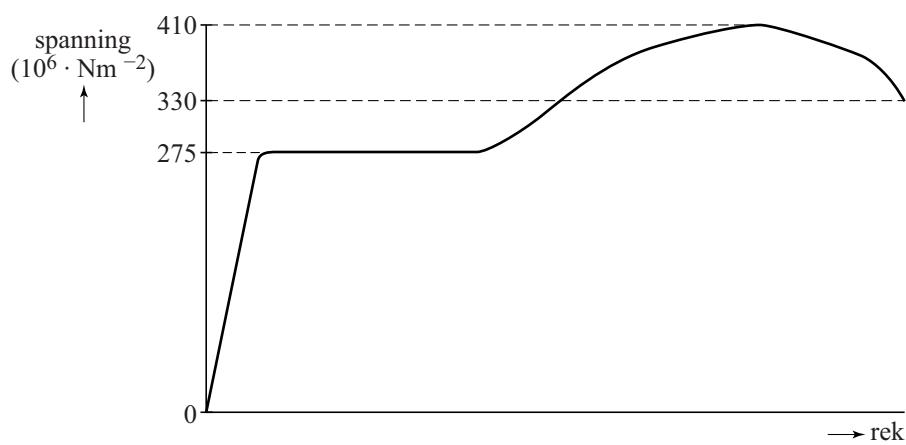
vooraanzicht kettingen

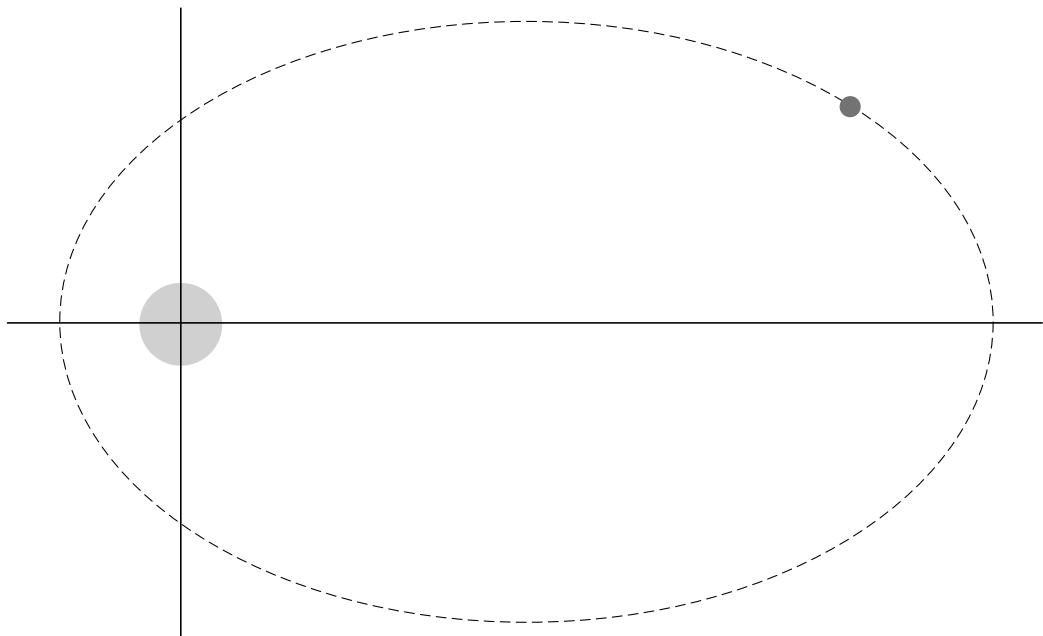


zijaanzicht



zwakste deel kettingen





uitleg: .....

.....

.....

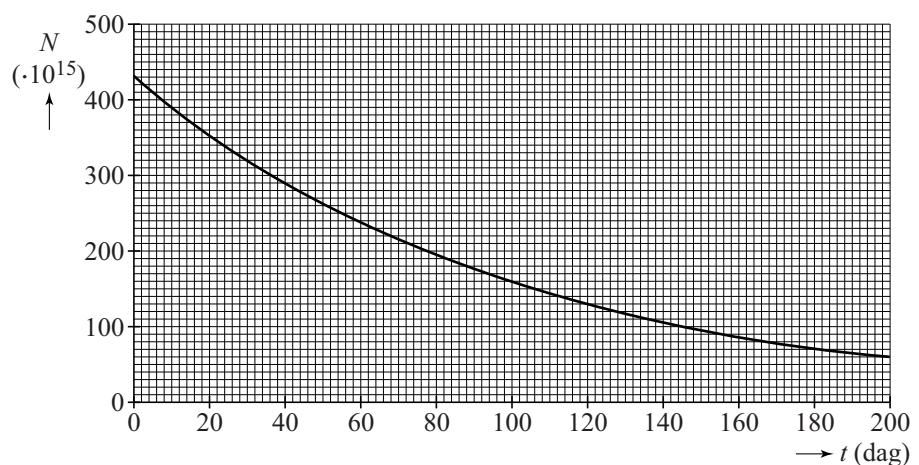
.....

.....

.....

.....

20



bepaling: .....

.....

.....

.....

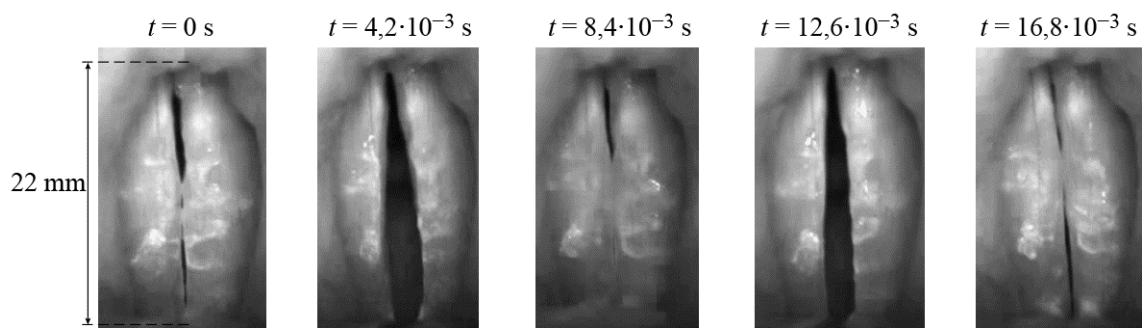
.....

.....

.....

.....

24



grootheid	neemt toe	blijft gelijk	neemt af
trillingstijd			
voortplantingssnelheid			
golfleugte			

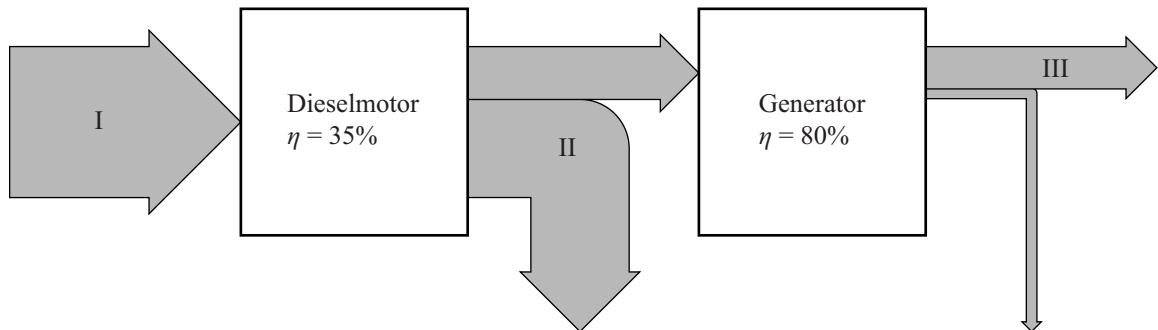
- 28 Omcirkel in elke zin het juiste alternatief.
- De frequentie van de 5e boventoon is met de elektrolarynx **hoger dan / lager dan / even hoog als** de frequentie van de natuurlijke stem.
  - De geluidssterkte van de 5e boventoon is met de elektrolarynx **groter dan / kleiner dan / even groot als** de geluidssterkte van de natuurlijke stem.

**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

## uitwerkbijlage

Naam kandidaat \_\_\_\_\_ Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

- 2 Omcirkel de juiste energiesoort bij de gegeven pijlen I, II en III.



pijl I	kinetische energie	chemische energie	elektrische energie	warmte	zwaarte-energie
pijl II	kinetische energie	chemische energie	elektrische energie	warmte	zwaarte-energie
pijl III	kinetische energie	chemische energie	elektrische energie	warmte	zwaarte-energie

- 6 Omcirkel in elke zin het juiste alternatief.

De geleidbaarheid van de 6,6 kV kabel is

**veel groter dan / ongeveer even groot als / veel kleiner dan** de

geleidbaarheid van de 36 oude 440 V kabels samen.

De stroomsterkte door de 6,6 kV kabel is

**veel groter dan / ongeveer even groot als / veel kleiner dan** de

stroomsterkte door de 36 oude 440 V kabels samen.

1 De groep springt van de duikplank.



2 De groep landt links op de blob.



3 Zimmerli is rechts door de blob gelanceerd.



Naam kandidaat \_\_\_\_\_

Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

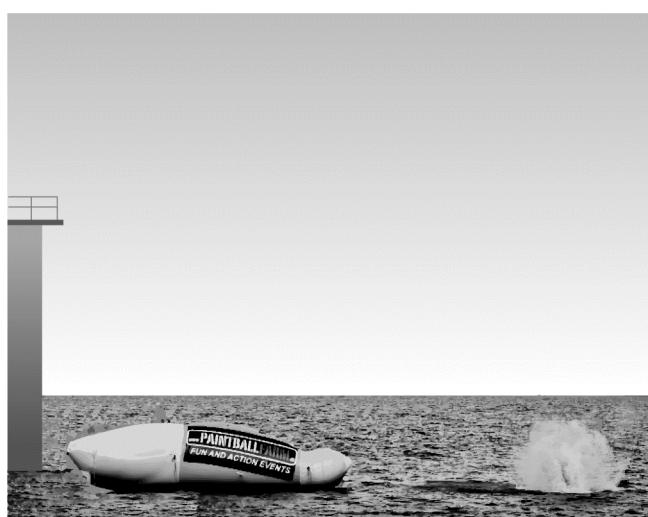
4 Zimmerli bereikt het hoogste punt.



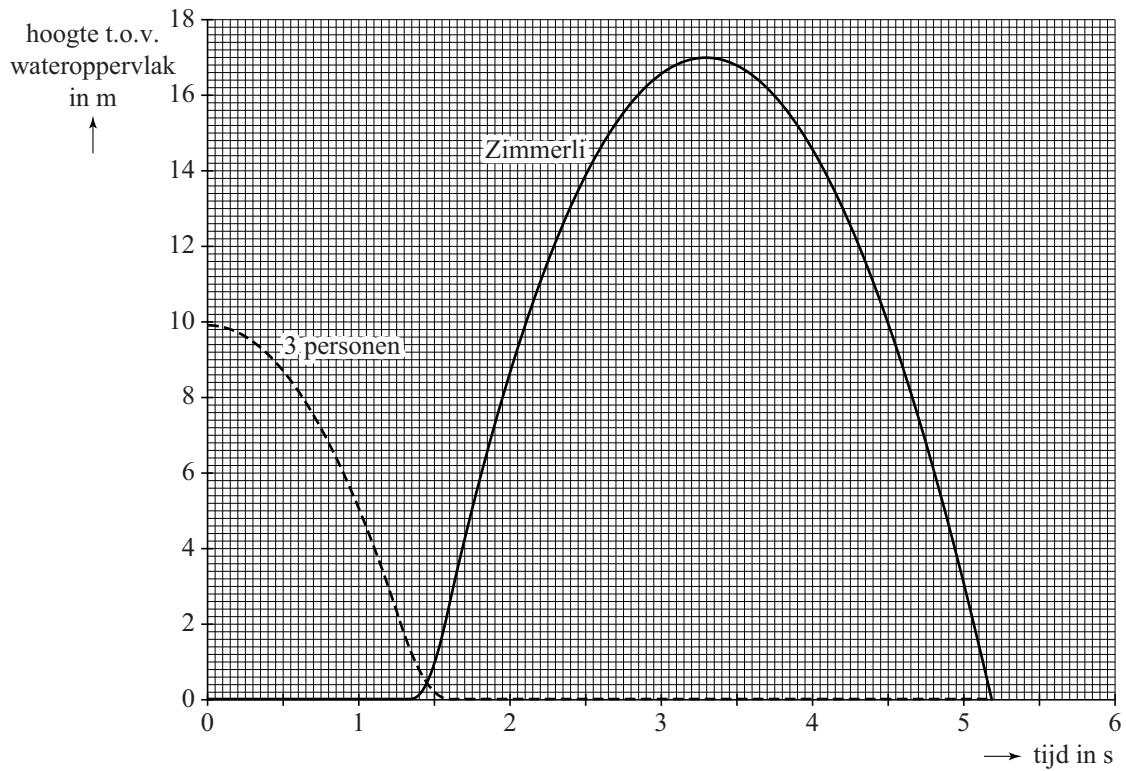
5 Zimmerli valt richting het water.



6 Zimmerli raakt het water.



7



Bepaling: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

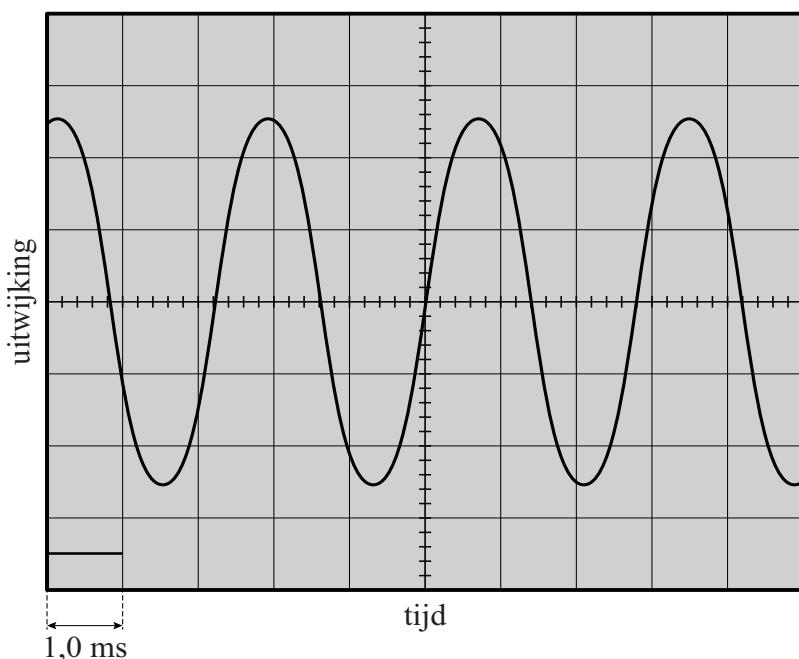
- 12 Geef van elke verklaring aan of deze juist of onjuist is.

mogelijke verklaringen	juist	onjuist
De blob neemt energie op.		
De zwaartekracht remt Zimmerli af.		
Zimmerli schiet schuin omhoog weg.		

- 16 Geef in de tabel bij iedere gegeven situatie met een kruisje aan of de opwarmtijd langer of korter wordt.

situatie	opwarmtijd water wordt langer	opwarmtijd water wordt korter
De kooksteen heeft een groter oppervlak bij gelijke massa.		
De kooksteen heeft een hogere begintemperatuur.		
De houten pot wordt afgedekt met een deksel.		
De houten pot is breder en minder diep. De pot is gevuld met dezelfde hoeveelheid water.		
De bodem waar de houten pot op staat is bevroren.		

19



- 23 Omcirkel in de tabel hoeveel procent van de röntgenstraling de achterkant van het horloge doorlaat. Licht je antwoord toe.

0 tot 20%
20 tot 40%
40 tot 60%
60 tot 80%
80 tot 100%

Toelichting: .....

.....

.....

.....

.....

.....

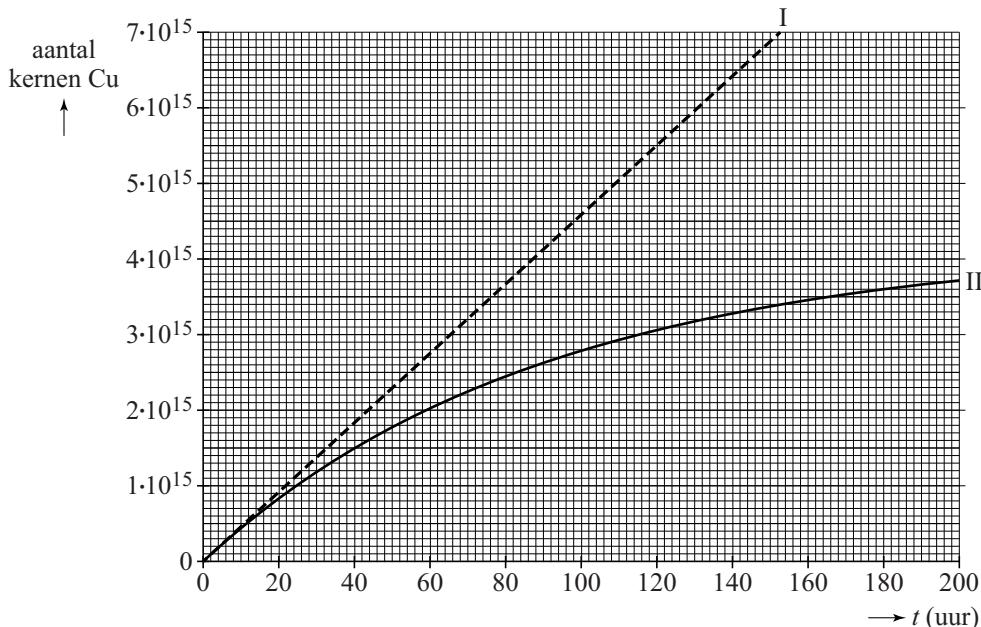
.....

.....

**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

## uitwerkbijlage

Naam kandidaat \_\_\_\_\_ Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

**6**

– Antwoord: .....

– Bepaling: .....

.....

.....

.....

- ! 10! Geef in de tabel voor ieder tijdstip  $t_1$ ,  $t_2$  en  $t_3$  met een kruisje aan of!  
 $P_{\text{elektrisch}}$  groter is dan, even groot is als of kleiner is dan  $P_{\text{verlies}}$ !

tijdstip	$P_{\text{elektrisch}} > P_{\text{verlies}}$	$P_{\text{elektrisch}} = P_{\text{verlies}}$	$P_{\text{elektrisch}} < P_{\text{verlies}}$
$t_1$			
$t_2$			
$t_3$			

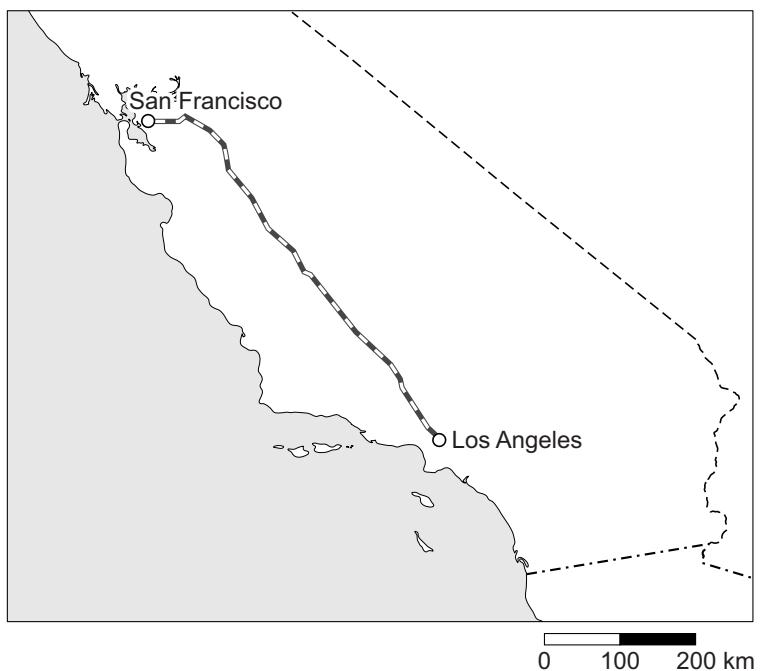
**15** Omcirkel in iedere tabel het juiste antwoord.

- Bij gelijke dichtheid van de lucht in de buis en buiten de buis zou de luchtweerstand op de pod (met  $v=1,2 \cdot 10^3 \text{ kmh}^{-1}$ ) ten opzichte van de luchtweerstand op de trein (met  $v=1,2 \cdot 10^2 \text{ kmh}^{-1}$ ):

$1 \cdot 10^3$  keer zo klein zijn  
  $1 \cdot 10^2$  keer zo klein zijn  
  $1 \cdot 10^1$  keer zo klein zijn  
 gelijk blijven  
  $1 \cdot 10^1$  keer zo groot zijn  
  $1 \cdot 10^2$  keer zo groot zijn  
  $1 \cdot 10^3$  keer zo groot zijn

- Als de pod (met  $v=1,2 \cdot 10^3 \text{ kmh}^{-1}$ ) en de trein (met  $v=1,2 \cdot 10^2 \text{ kmh}^{-1}$ ) met gelijk motorvermogen moeten worden aangedreven, moet de dichtheid van de lucht in de buis vergeleken met de buitenlucht:

$1 \cdot 10^3$  keer zo klein zijn  
  $1 \cdot 10^2$  keer zo klein zijn  
  $1 \cdot 10^1$  keer zo klein zijn  
 gelijk blijven  
  $1 \cdot 10^1$  keer zo groot zijn  
  $1 \cdot 10^2$  keer zo groot zijn  
  $1 \cdot 10^3$  keer zo groot zijn



Bepaling: .....

.....

.....

.....

.....

.....

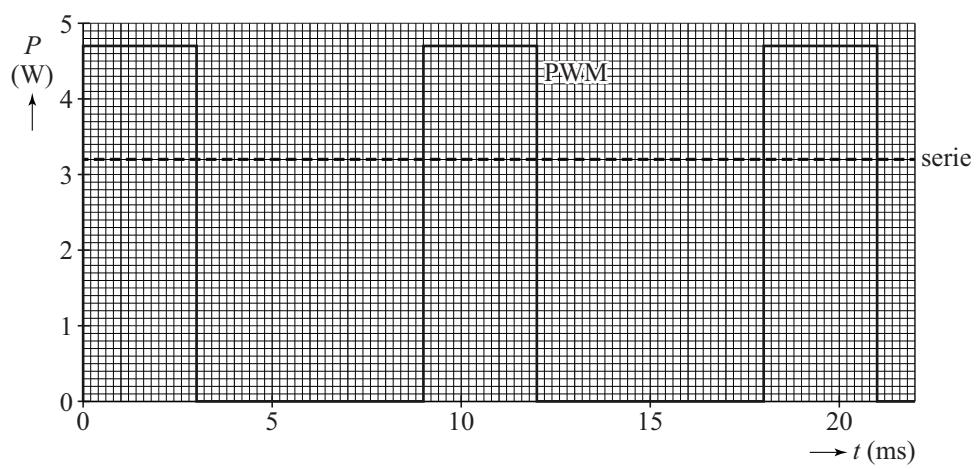
.....

.....

21



22



**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

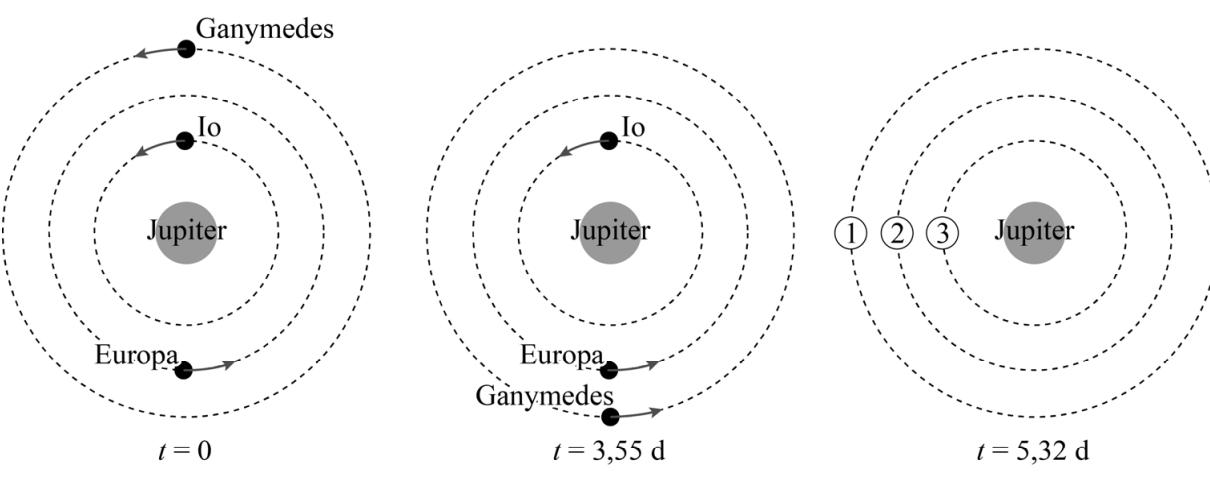
**uitwerkbijlage**

Naam kandidaat \_\_\_\_\_ Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

- 6 Geef per stelling met een kruisje aan of deze waar of niet waar is.

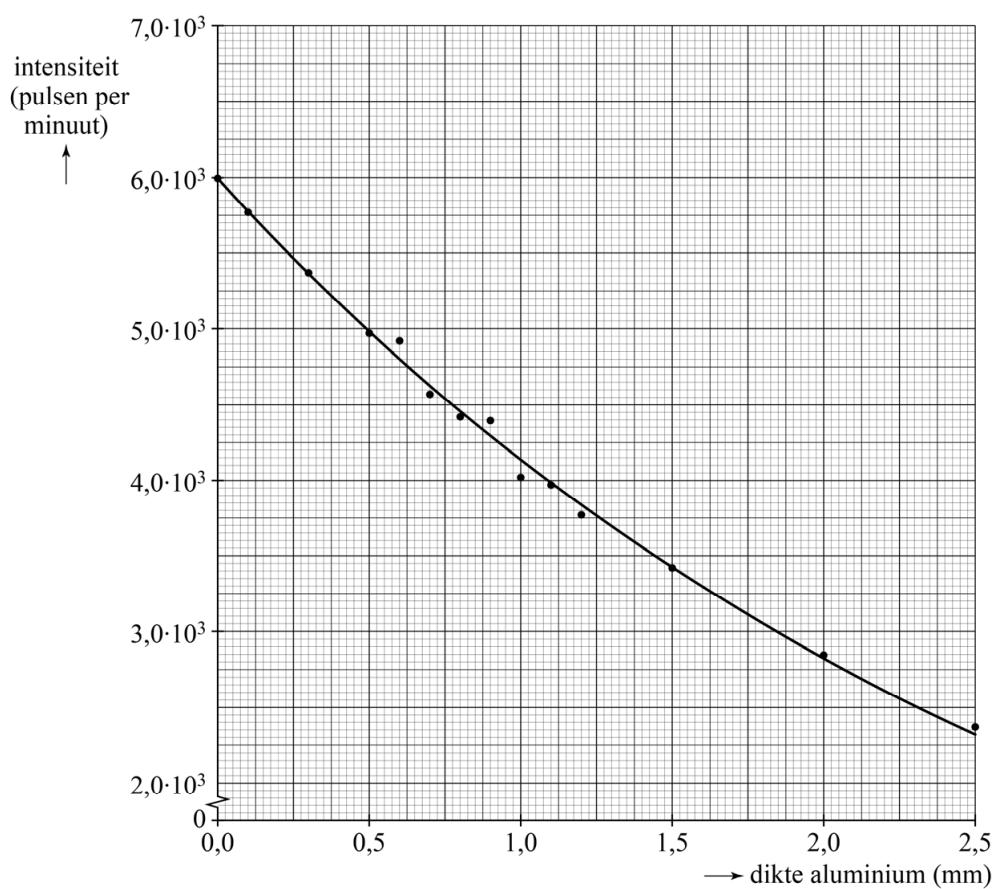
<b>Het heet worden van de elektroden wordt veroorzaakt door:</b>	<b>waar</b>	<b>niet waar</b>
het hoge smeltpunt van het koper van de elektroden		
de elektrische weerstand van de koperen elektroden		
de grote kracht die de elektroden uitoefenen op de ijzeren platen		

- 12 Teken de stand van de manen op  $t = 5,32$  d. Leg je antwoord uit met behulp van een berekening.
- .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



Legenda:  
1 baan Ganymedes  
2 baan Europa  
3 baan Io

17



Bepaling: .....

---

---

---

---

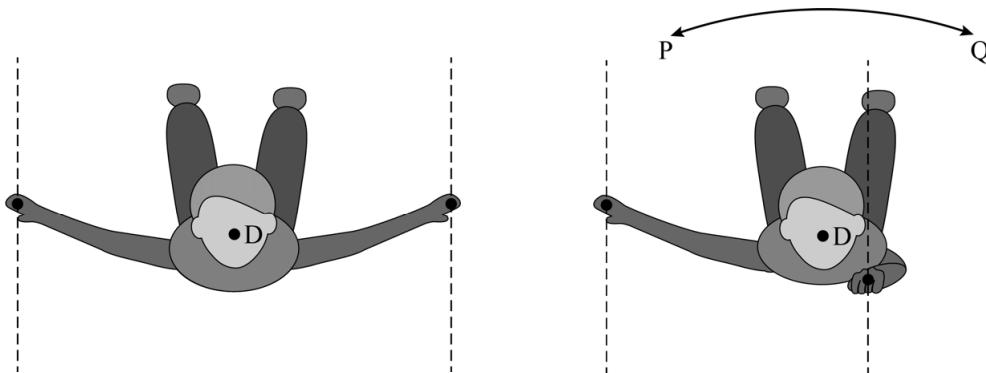
---

---

---

---

- 22 – Teken in beide figuren de luchtweerstandskrachten op de handen.  
 Teken alle krachten in de juiste onderlinge verhouding.  
 – Teken in beide figuren de armen die horen bij deze krachten.



- Omcirkel in iedere zin het goede antwoord.

Doordat Aikins één hand naar zich toe buigt, wordt het moment van de

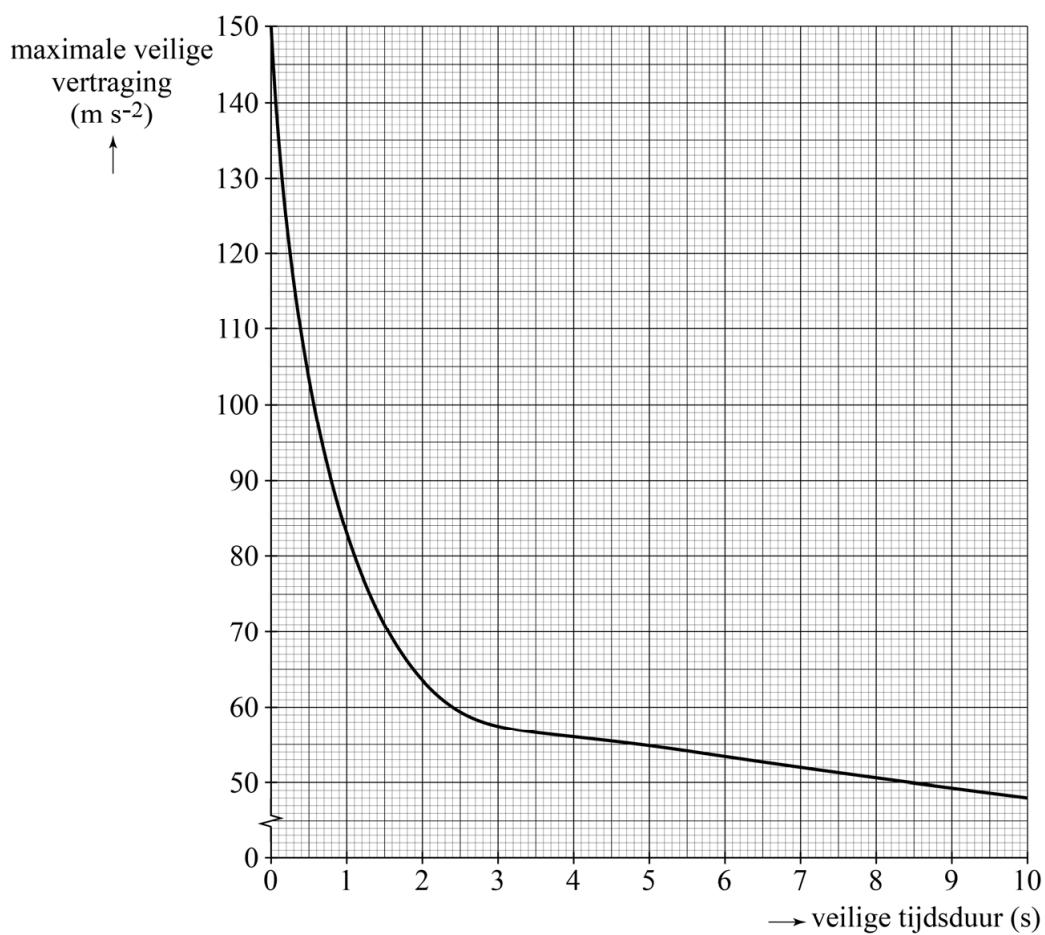
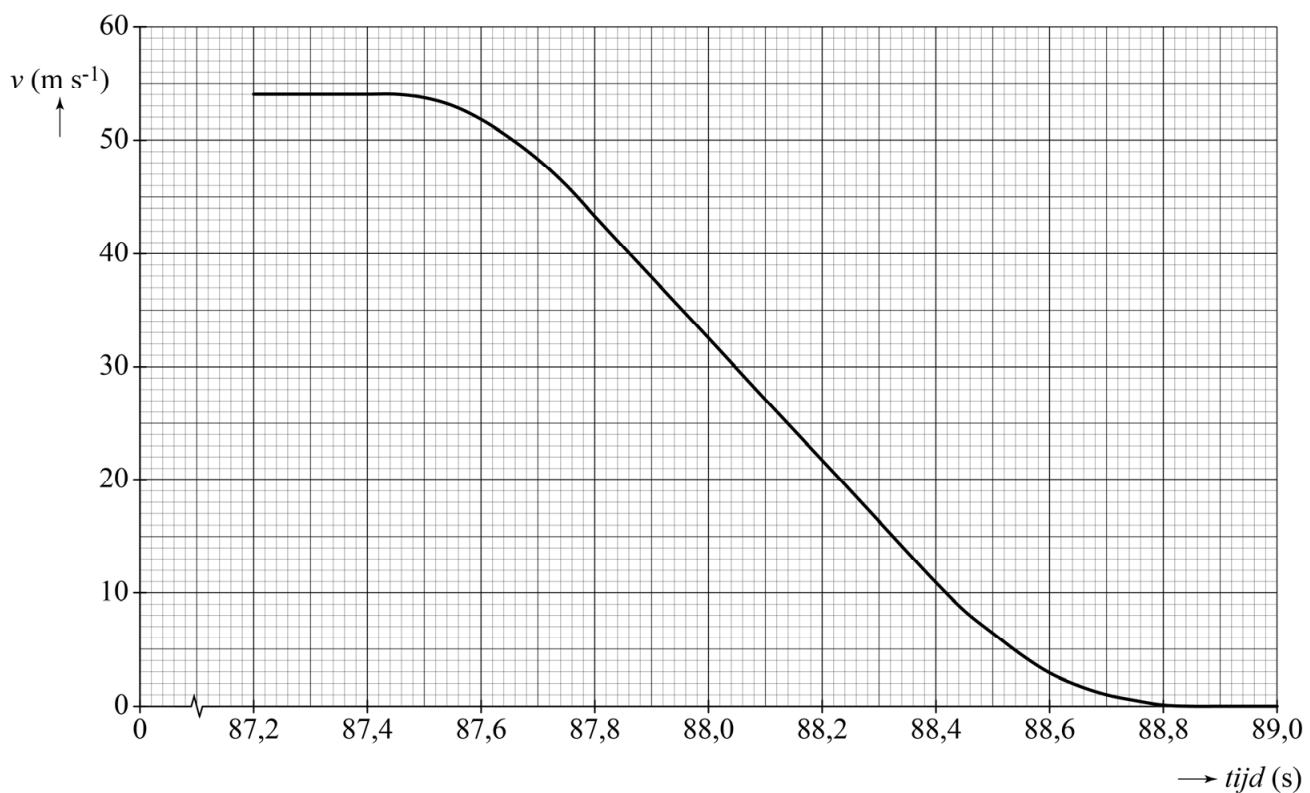
luchtweerstandskracht op die hand **groter / kleiner**.

Aikins begint hierdoor te draaien in de richting van **P / Q**.

- 24 Omcirkel bij elke ontwerpoplossing het beste bijbehorende natuurkundige concept.

<b>oplossing in ontwerp</b>	<b>natuurkundig concept</b>
Het net is hoog opgehangen.	plastische vervorming / remafstand / treksterkte
Het net scheurt niet.	plastische vervorming / remafstand / treksterkte
Het net veert niet terug.	plastische vervorming / remafstand / treksterkte

**25**

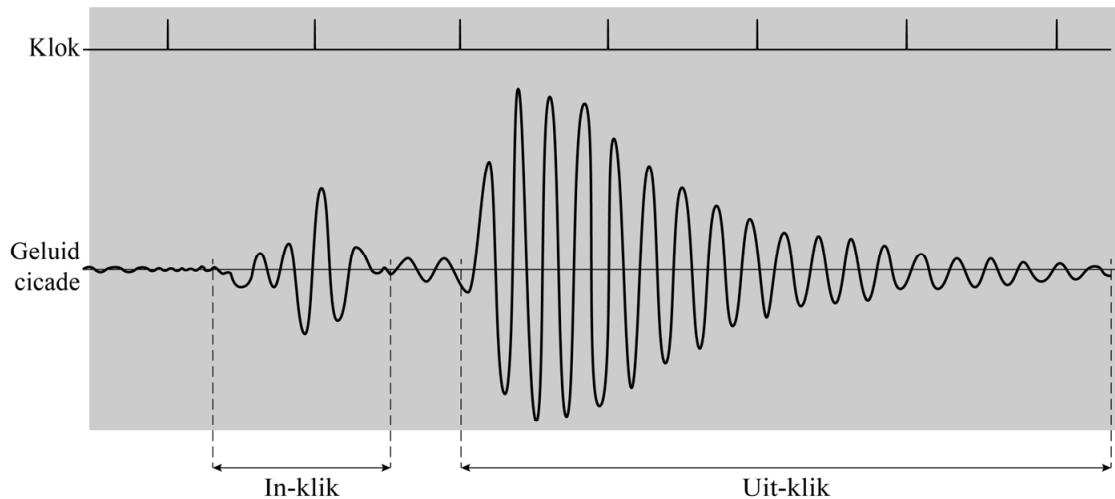


26 Omcirkel in iedere zin het goede antwoord.

Het geluid gaat van een cicade-mannetje naar een cicade-vrouwje via  
een **staande / lopende** golf in de lucht.

Deze golf is **transversaal / longitudinaal**.

27



**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

**uitwerkbijlage**

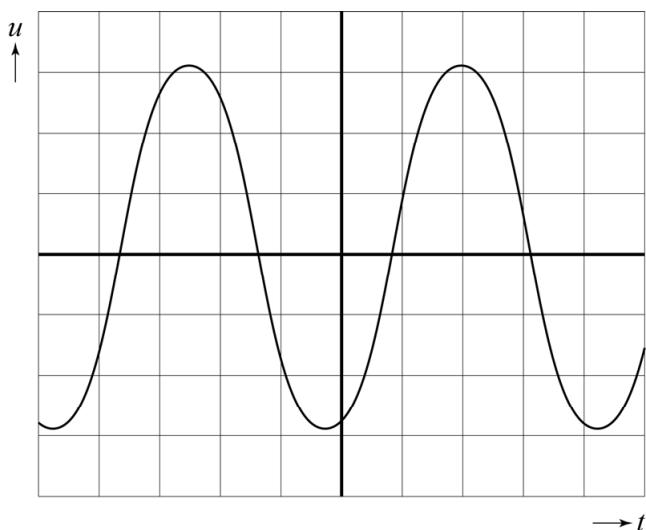
Naam kandidaat \_\_\_\_\_ Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

- 1 Omcirkel in iedere zin het juiste antwoord.

De golf in de lucht tussen de luidspreker en de reflector is een  
**transversale / longitudinale** golf.

De druppels zweven op een **lopende / staande** golf.

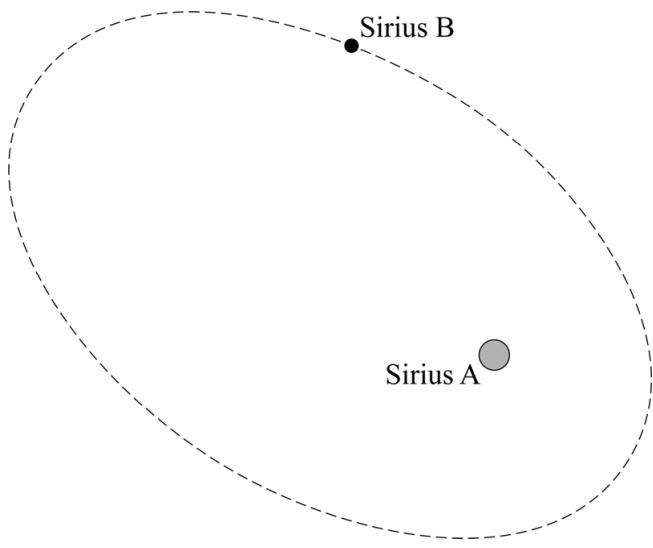
- 4 Schets in het  $(u,t)$ -diagram een signaal waarin beide oplossingen gecombineerd zijn, zodat ook een grotere druppel heel blijft.



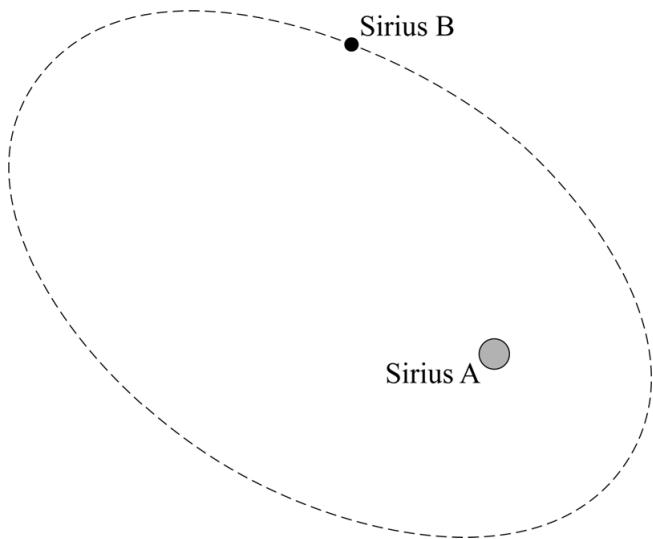
- 5 Zet in elke rij een kruisje in de juiste kolom.

eigenschap	van ster P het grootst	van ster Q het grootst	voor ster P en Q gelijk
baanstraal			
baansnelheid			

- 7 – Teken de gravitatiekracht die Sirius B op Sirius A uitoefent als een pijl met een lengte van 3 cm.



- Teken de gravitatiekracht die Sirius A op Sirius B uitoefent.



- Leg uit of de snelheid van Sirius B ten opzichte van Sirius A in deze situatie toeneemt, afneemt of gelijk blijft.

Antwoord: .....

.....

.....

.....

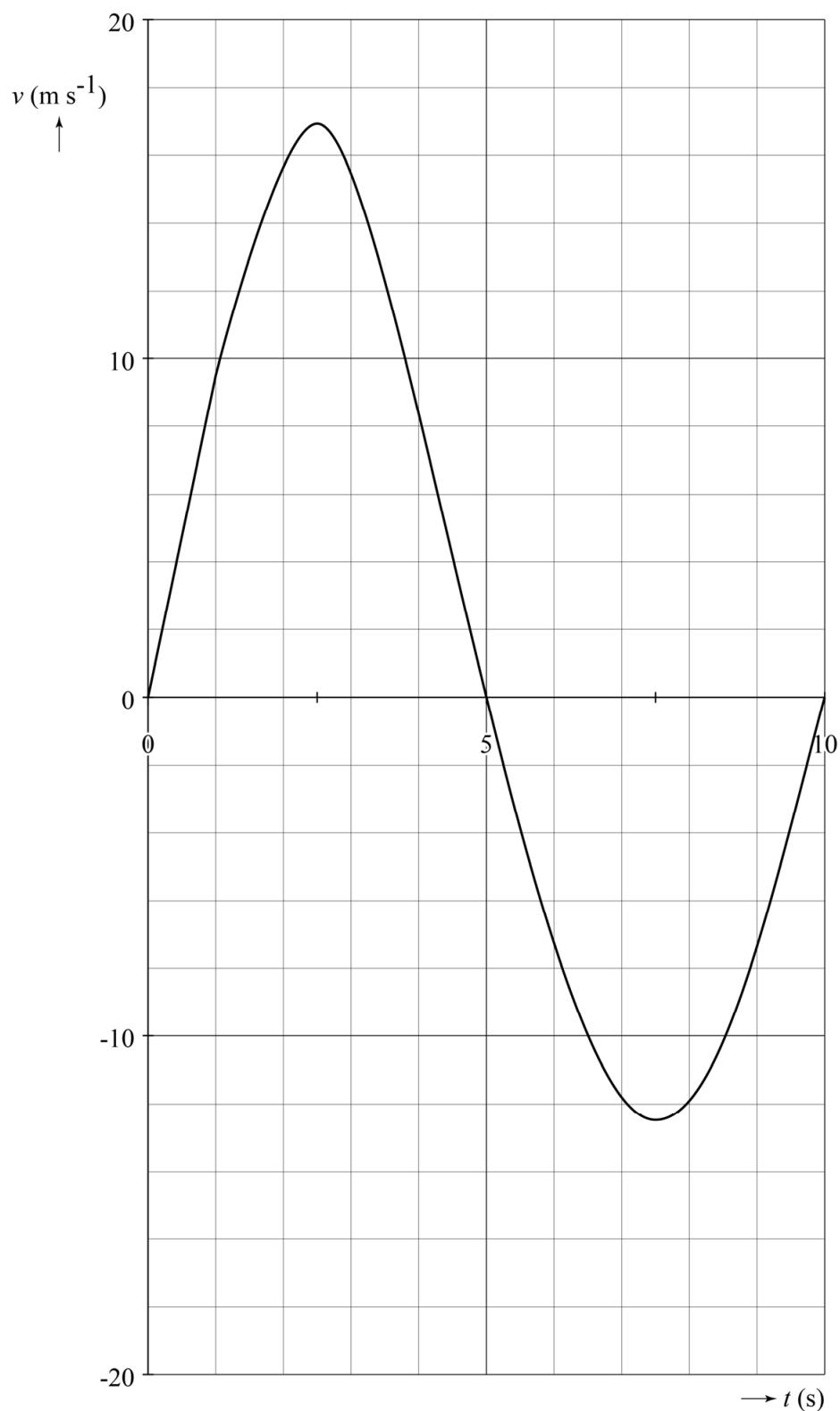
Naam kandidaat \_\_\_\_\_

Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

Schommelsprong



10

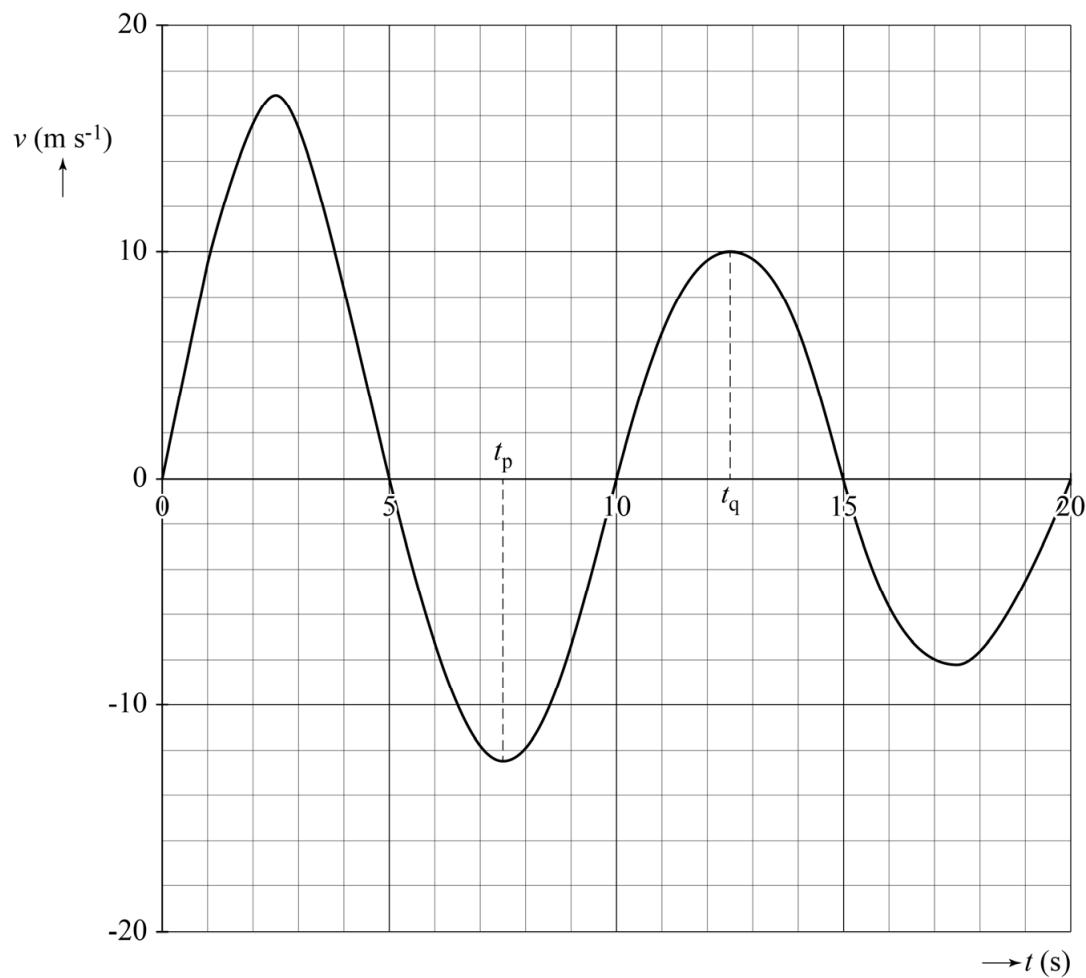


Bepaling: .....

.....

.....

.....



Bepaling: .....

.....

.....

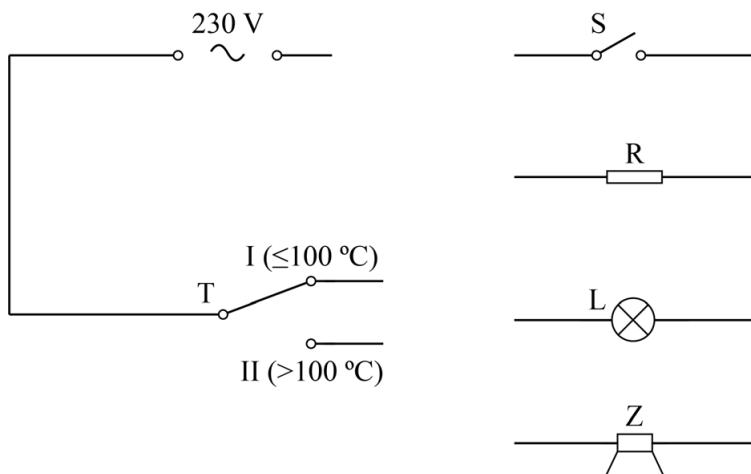
.....

.....

.....

.....

- 15 Teken de overige draden in het schema zodat de eirkoker functioneert volgens de drie ontwerpeisen.

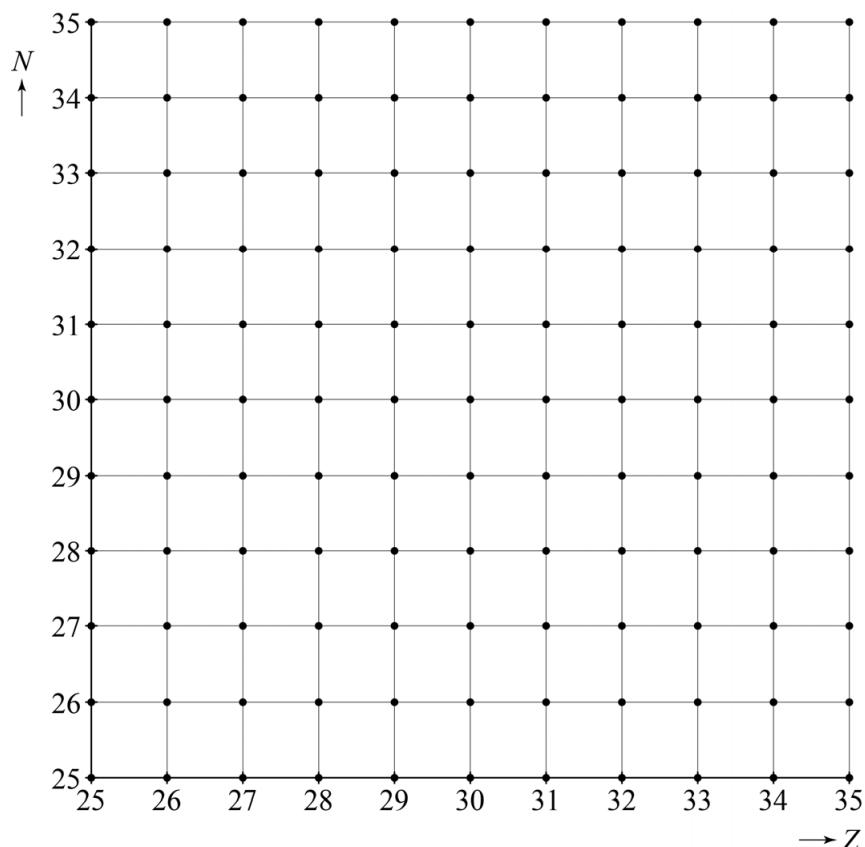


- 17 Geef per aanpassing aan of de werktijd  $t$  daardoor afneemt of toeneemt.

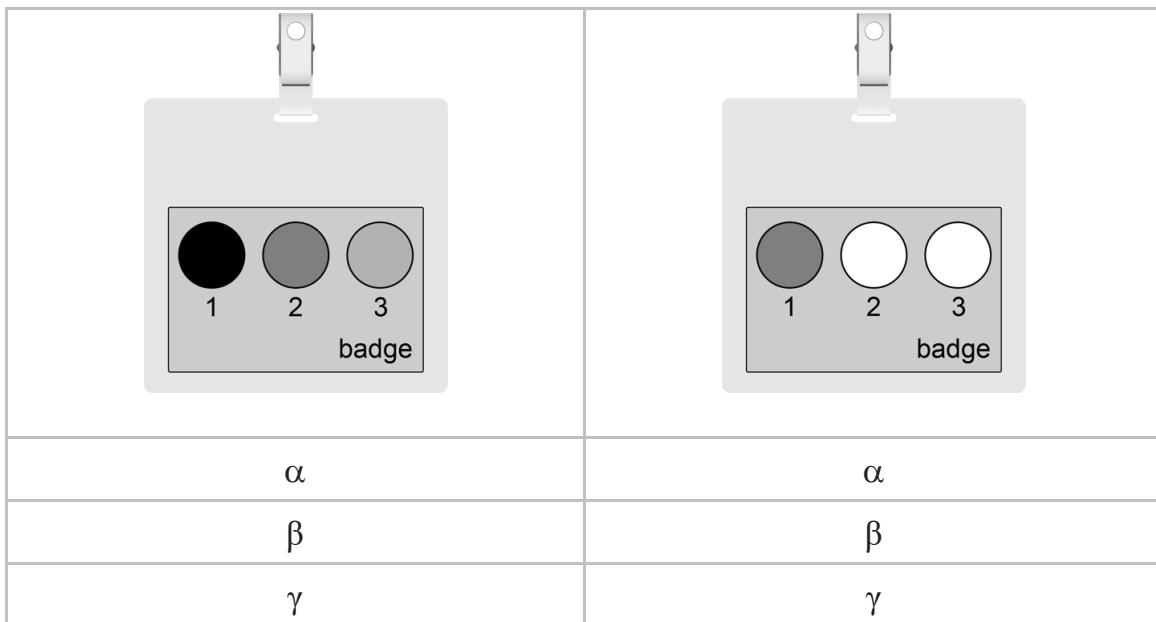
aanpassing ontwerp	de werktijd neemt af	de werktijd neemt toe
een verwarmingselement met een grotere weerstand $R$		
een groter gat in het deksel		
warmte-isolatie rondom het deksel		

- 21 – Geef de vergelijking van de vervalreactie van kobalt-60.
- .....

- Geef de reactie in het ( $N, Z$ )-diagram aan met een pijl.



- 23 Omcirkel voor iedere badge de soort straling die de film op deze manier heeft gekleurd.



- 24 Geef met een kruisje in iedere rij aan in welke richting de deeltjes bewegen.

deeltjes	bewegen naar de minpool van de telbuis	bewegen naar de pluspool van de telbuis	bewegen niet in een vaste richting
elektronen			
ionen			
gasatomen			

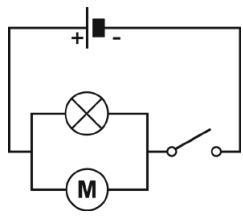
**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

## uitwerkbijlage

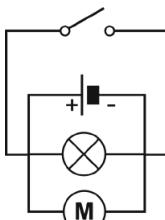
Naam kandidaat \_\_\_\_\_

Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

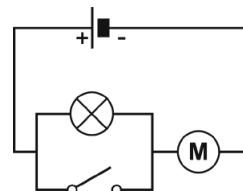
- 8 Geef per schakeling aan of deze wel of niet aan de gestelde eisen voldoet.



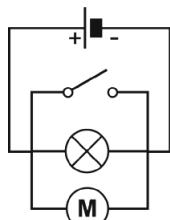
I wel / niet



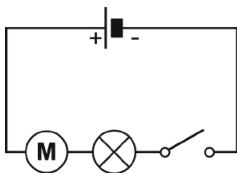
II wel / niet



III wel / niet



IV wel / niet

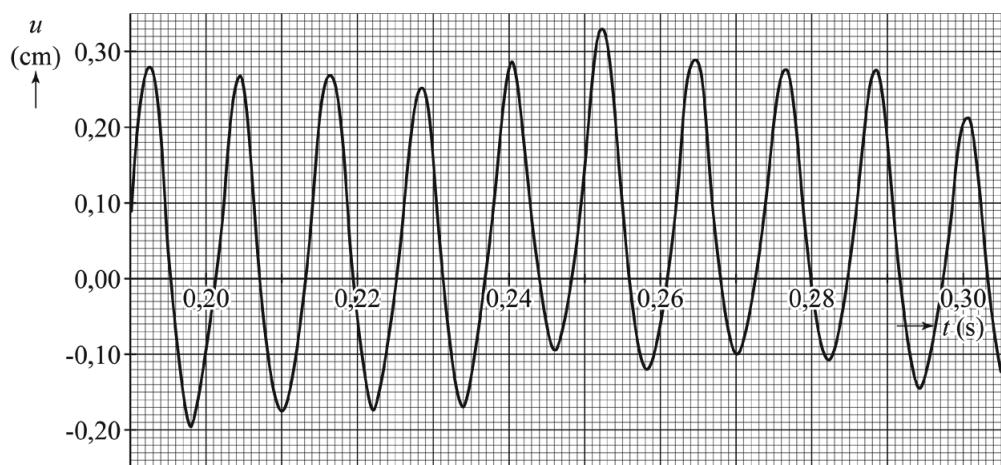


V wel / niet

- 17 Omcirkel het juiste alternatief.

- De warmtegeleidingscoëfficiënt van het materiaal van de punt van de tang **moet groot zijn / moet klein zijn / is niet van belang.**
- De soortelijke weerstand van het materiaal van de punt van de tang **moet groot zijn / moet klein zijn / is niet van belang.**

18



Bepaling: .....

.....

.....

.....

.....

.....

- 22 Geef de plaats van de knopen K en de buiken B aan als het metaalplaatje trilt met de eerste boventoon.





Bepaling: .....

.....

.....

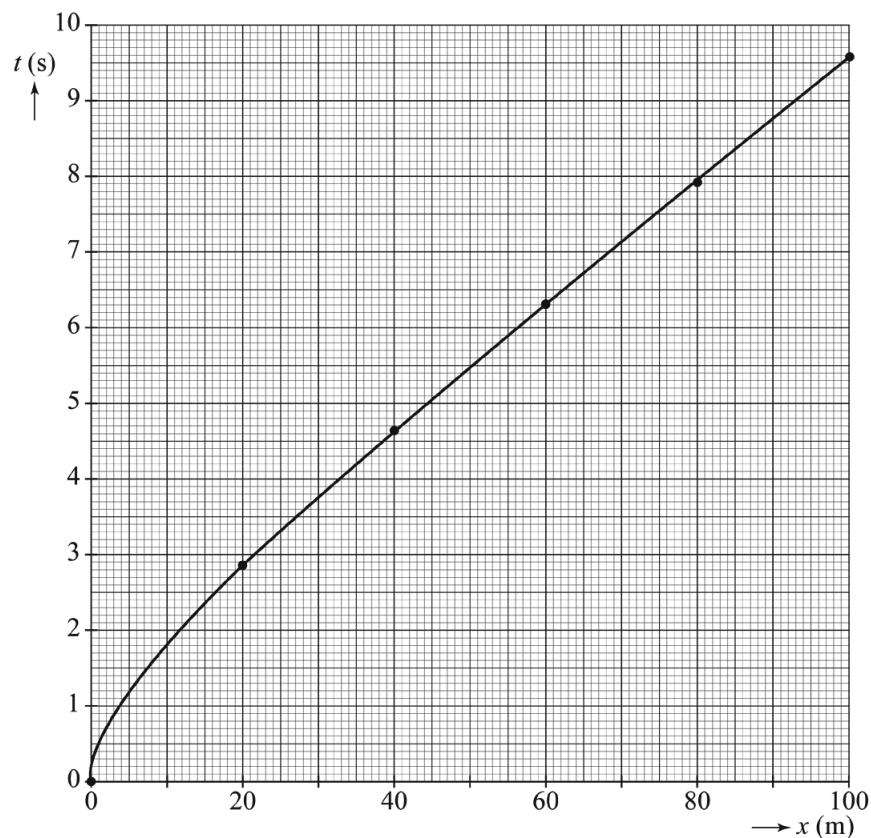
.....

.....

.....

.....

29



Toelichting: .....

.....

.....

.....

.....

**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

**uitwerkbijlage**

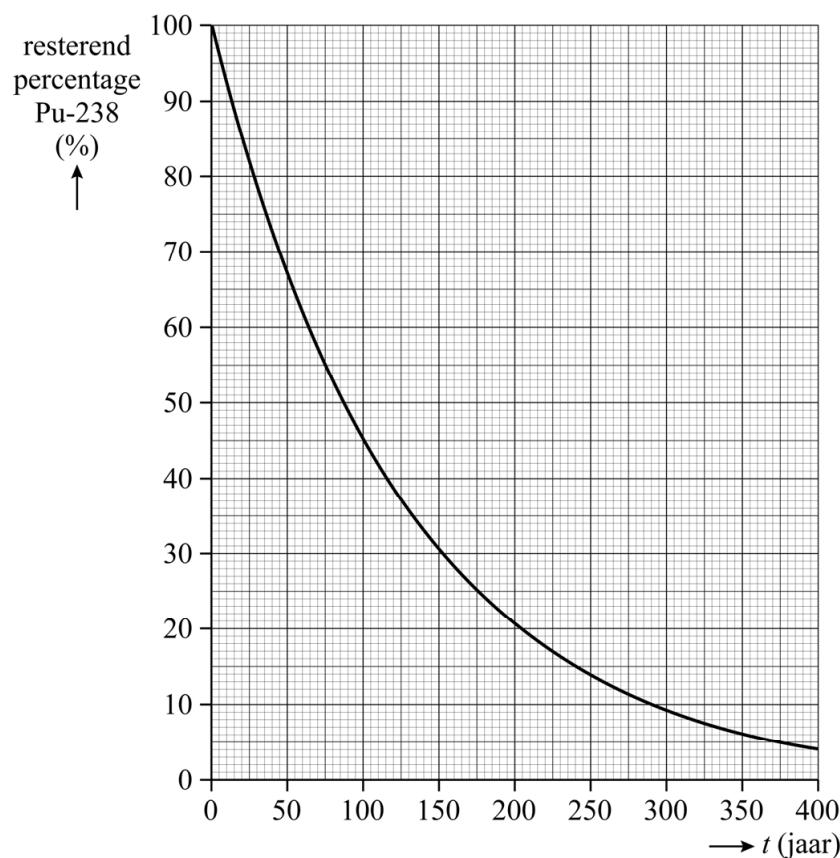
Naam kandidaat \_\_\_\_\_ Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

- 4 Omcirkel in iedere zin het juiste antwoord.

Om de tijdsduur van één volledige trilling van de strip met een fotocamera te bepalen, is **meer dan / minder dan / precies** één foto per trilling nodig.

De beeldfrequentie van de camera moet dan **hoger zijn dan / lager zijn dan / gelijk zijn aan** de frequentie van de trillende strip.

12



Bepaling: .....

.....

.....

.....

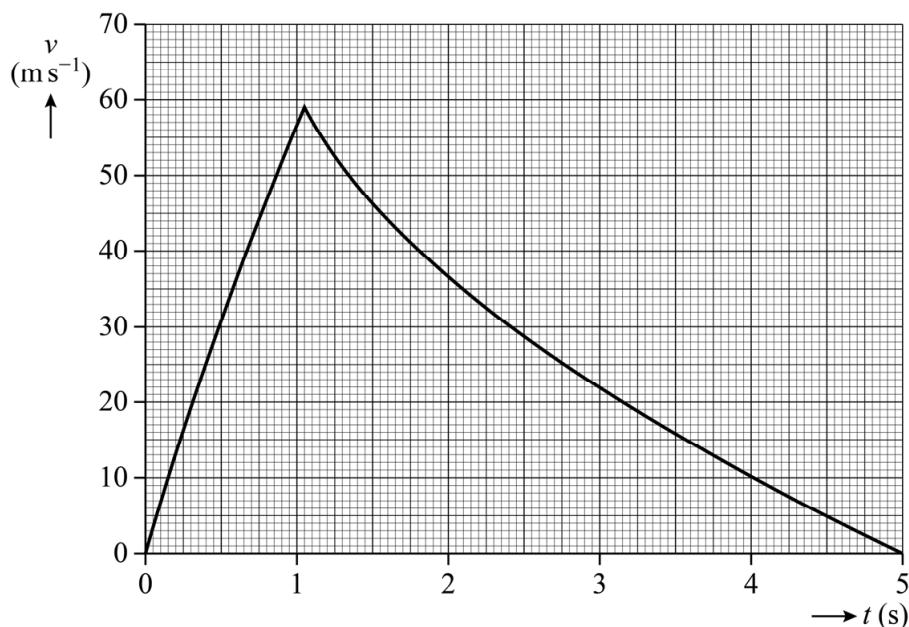
.....

.....

- 18 Omcirkel in de tabel per fase met welk punt in de grafiek (a, b, c, d, e of f) deze fase overeenkomt.

fase	punt in de grafiek					
	a	b	c	d	e	f
McDougall komt los van de katapult.						
McDougall bereikt het hoogste punt.						
McDougall opent zijn parachute.						

- 19



-Bepaling: .....

.....

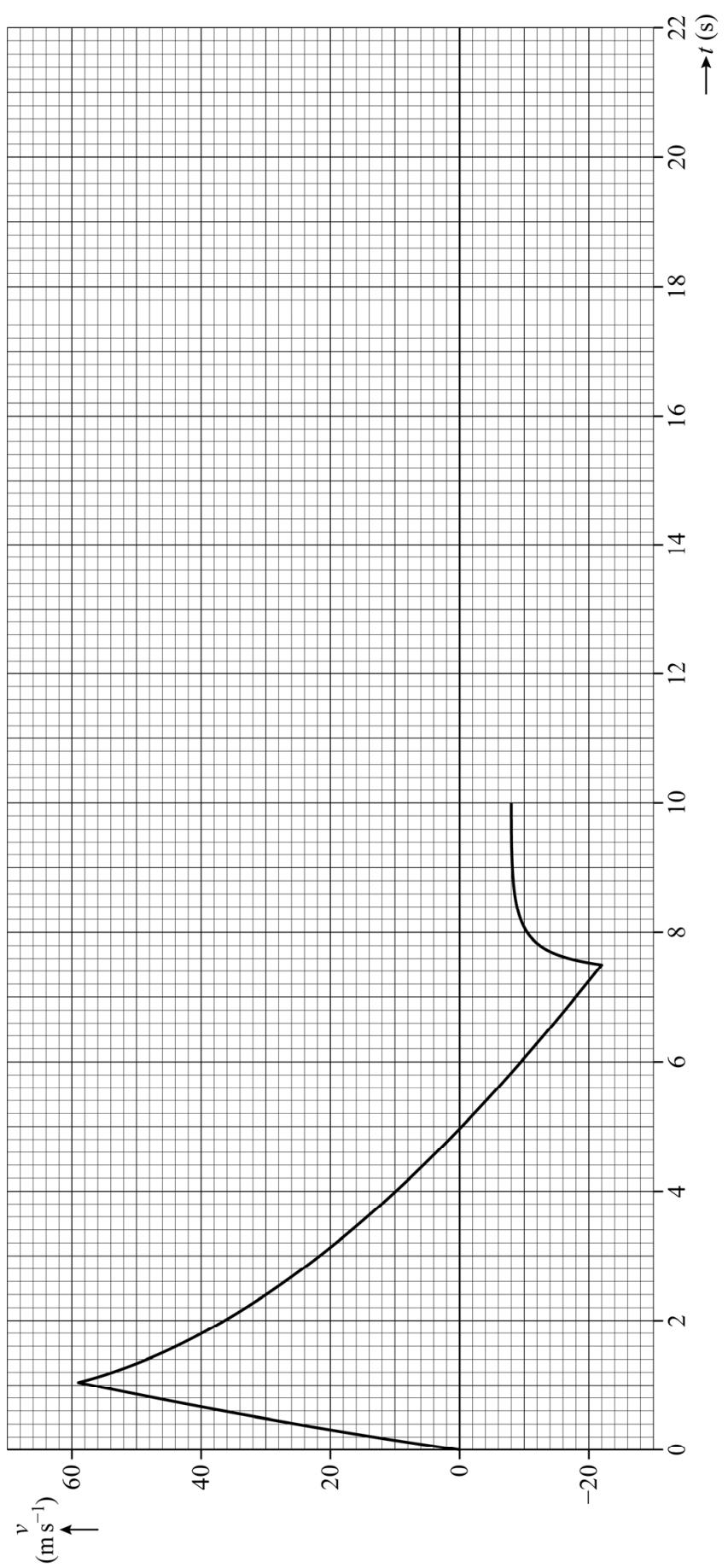
.....

.....

-Antwoord: .....

.....

20



- 21** Geef in de tabel per fase door omcirkelen aan of de resulterende kracht op McDougall op dat moment naar boven gericht was, naar beneden gericht was of gelijk was aan 0 N.

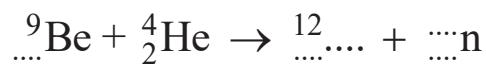
fase	De resulterende kracht is:		
McDougall wordt versneld door de katapult.	naar boven gericht	gelijk aan 0 N	naar beneden gericht
McDougall is op het hoogste punt.	naar boven gericht	gelijk aan 0 N	naar beneden gericht
McDougall daalt met constante snelheid.	naar boven gericht	gelijk aan 0 N	naar beneden gericht
McDougall wordt afgeremd door de grond.	naar boven gericht	gelijk aan 0 N	naar beneden gericht

**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

**uitwerkbijlage**

Naam kandidaat \_\_\_\_\_

Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

**3**

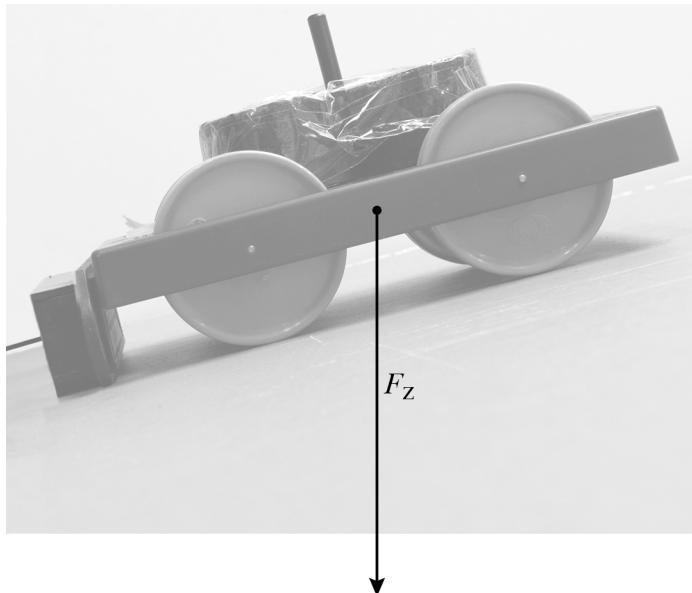
- 11** Omcirkel in elke zin het juiste antwoord.

Als de krachtgevoelige weerstand  $R_1$  toeneemt, neemt de spanning over deze weerstand  $R_1$  **toe / af**.

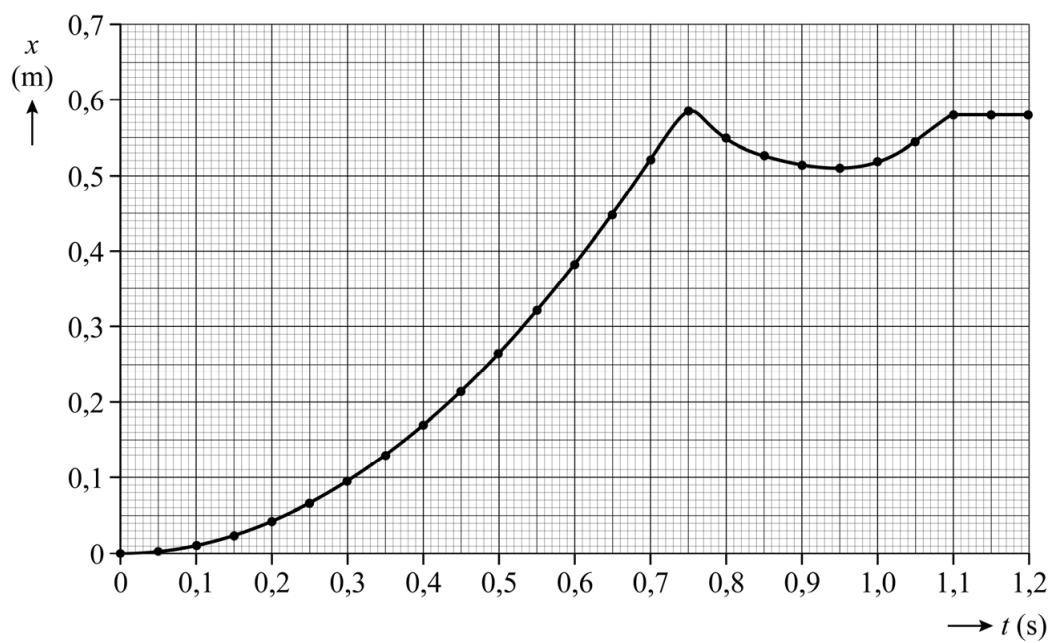
De sensorspanning  $U_{\text{sensor}}$  over weerstand  $R_2$  neemt dan **toe / af**.

Om de sensorspanning  $U_{\text{sensor}}$  op 0 V uit te laten komen moet de krachtgevoelige weerstand  $R_1$  **oneindig groot / nagenoeg nul** worden.

- 12**



13



Bepaling: .....

.....

.....

.....

.....

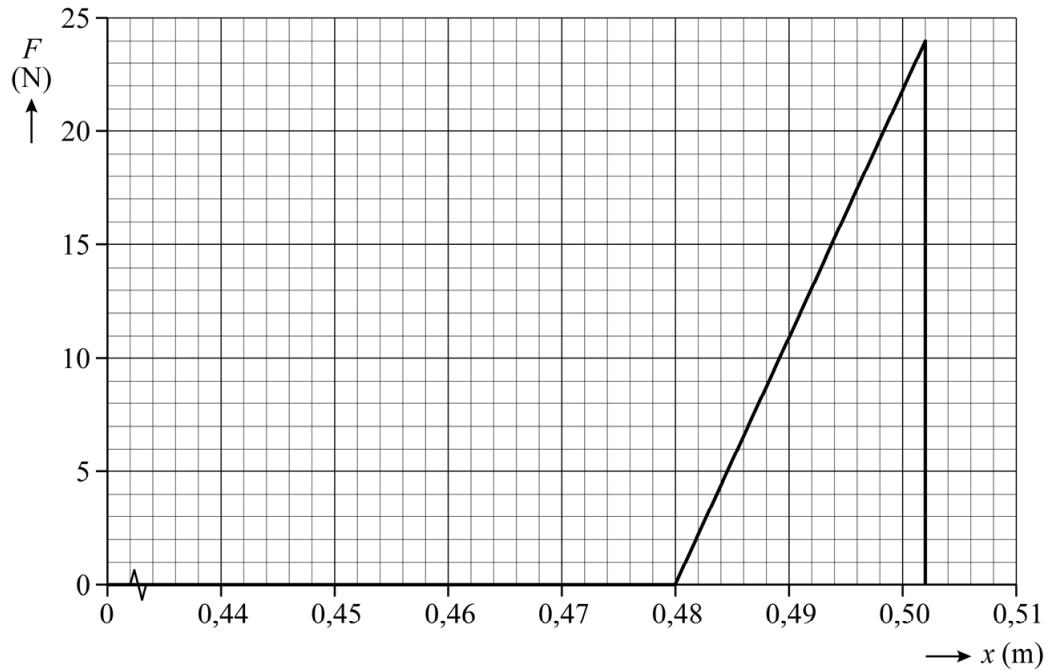
.....

.....

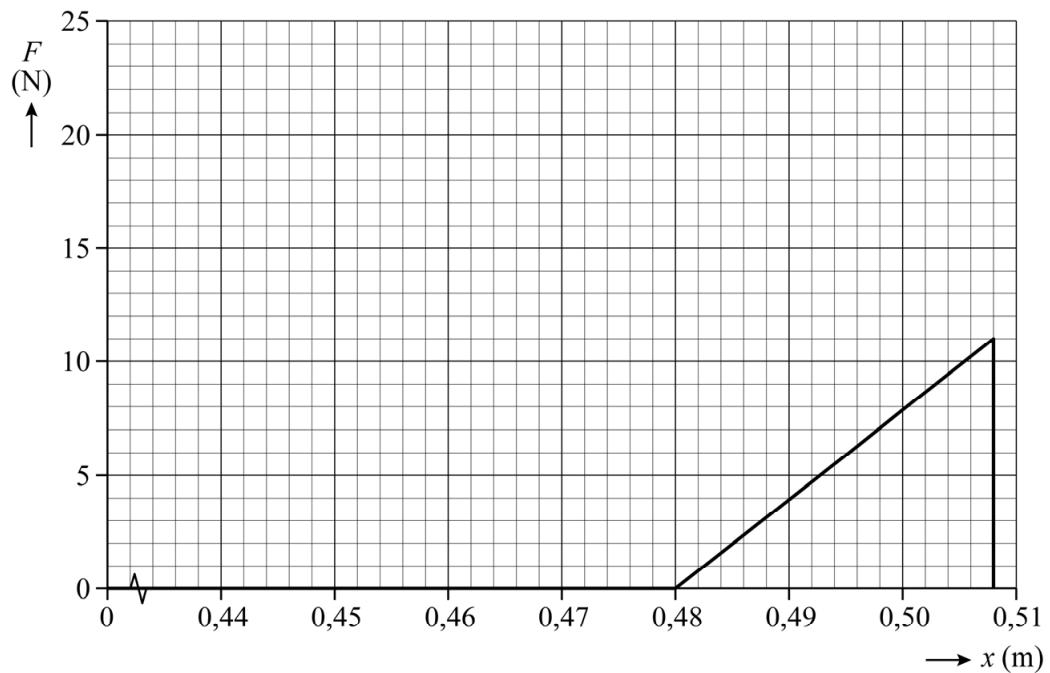
.....

.....

**14 botsing zonder kruikzone**



**botsing met kruikzone**



Bepaling: .....

.....  
.....

- 15 Geef per conclusie met een kruisje aan of deze juist of onjuist is.

Conclusie Jeroen	juist	onjuist
De <b>afgelegde afstand</b> is tijdens een botsing met krukelzone groter dan tijdens een botsing met hetzelfde snelheidsverschil zonder krukelzone.		
De <b>tijdsduur</b> van een botsing met krukelzone is even lang als de tijdsduur van een botsing met hetzelfde snelheidsverschil zonder krukelzone.		
De <b>maximale kracht</b> op het karretje is tijdens een botsing met krukelzone gelijk aan de maximale kracht op het karretje tijdens een botsing met hetzelfde snelheidsverschil zonder krukelzone.		

- 22 Geef in de tabel voor drie tijdstippen met een kruisje aan of  $P_{\text{elektrisch}}$  groter is dan, even groot is als of kleiner is dan  $P_{\text{verlies}}$ .

	$P_{\text{elektrisch}} > P_{\text{verlies}}$	$P_{\text{elektrisch}} = P_{\text{verlies}}$	$P_{\text{elektrisch}} < P_{\text{verlies}}$
Op $t = 10 \text{ min}$ geldt:			
Op $t = 100 \text{ min}$ geldt:			
Op $t = 500 \text{ min}$ geldt:			

**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

**uitwerkbijlage**

Naam kandidaat \_\_\_\_\_ Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

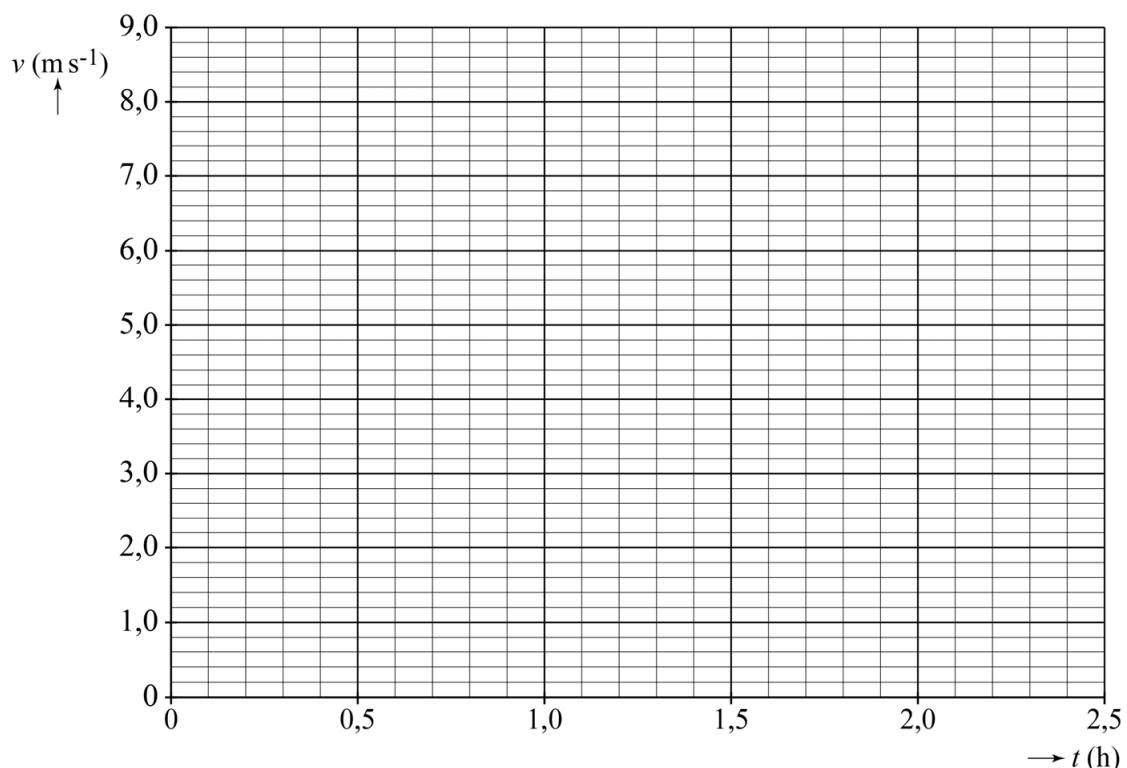
- 7 Geef in de tabel voor elk van deze golven met een kruisje aan of deze voornamelijk transversaal of voornamelijk longitudinaal zijn.

	transversale golven	longitudinale golven
golven in de snaar		
golven in de lucht		

- 9 Geef met letters langs de snaar het patroon van knopen (K) en buiken (B) aan als deze snaar trilt in de tweede boventoon.



- 19 Omcirkel in elke zin het juiste alternatief.
- De fiets is **bestraald** / **besmet** tijdens de scan.
  - Het aluminium van het frame heeft een **grotere** / **kleinere** halveringsdikte dan het materiaal waarvan de ketting is gemaakt.
  - Een buis met motor zou **donkerder** / **lichter** op de foto te zien zijn geweest dan een buis zonder motor.
- 20 Teken het  $(v, t)$ -diagram van het wereldrecord uit 2014. Licht je antwoord toe met een berekening.



Berekening: .....

.....

.....

.....

.....

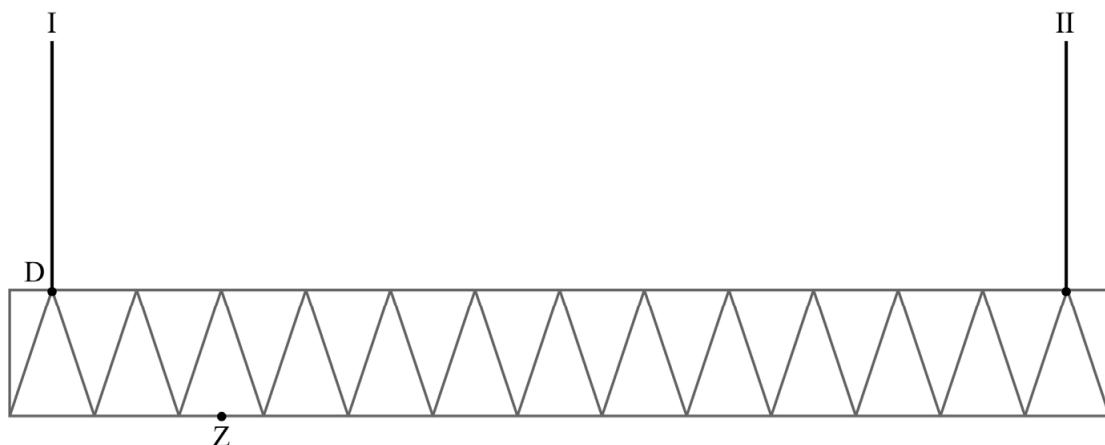
.....

- 21 Omcirkel in elke zin het juiste alternatief.

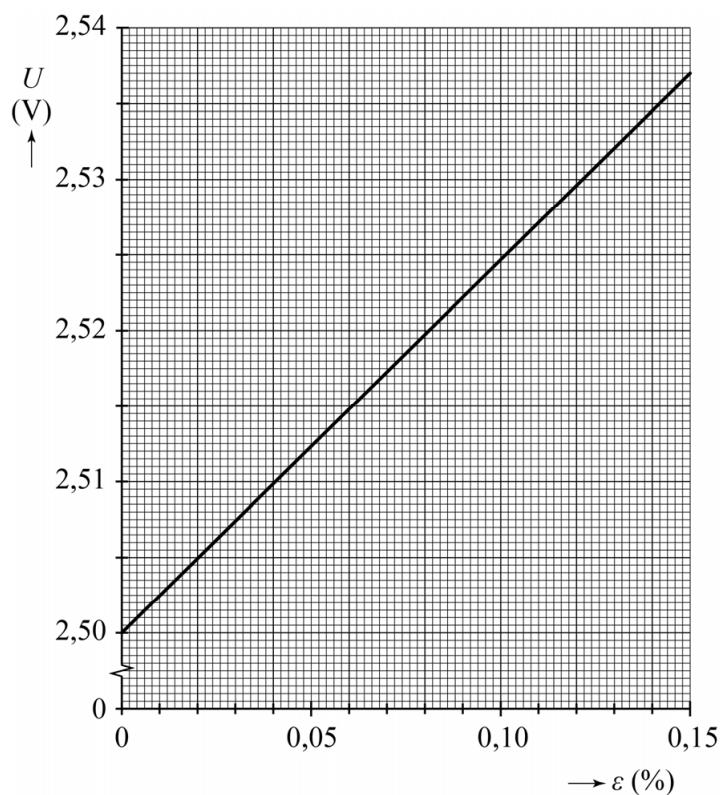
In het  $(v, t)$ -diagram voor de lopers die onder de twee uur wilden lopen:

- is de looptijd **langer dan / gelijk aan / korter dan** die van het oude wereldrecord.
- is de gemiddelde snelheid **hoger dan / gelijk aan / lager dan** die van het oude wereldrecord.
- is de oppervlakte onder de grafiek **groter dan / gelijk aan / kleiner dan** de oppervlakte onder de  $(v, t)$ -grafiek van het oude wereldrecord.

- 25 Bepaal met behulp van de hefboomwet de spankracht in kabel II. Noteer je antwoord in twee significante cijfers.



28



Bepaling: .....

.....

.....

.....

.....

.....

**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

**uitwerkbijlage**

Naam kandidaat \_\_\_\_\_

Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

2 Omcirkel in elke zin het juiste antwoord.

- De faseovergang van vloeibaar naar gasvormig propaan in de fles heet  
**smelten / stollen / verdampen / condenseren / sublimeren.**
- De faseovergang van waterdamp naar waterdruppels op de buitenzijde van de fles heet  
**smelten / stollen / verdampen / condenseren / sublimeren.**

6



Bepaling: .....

.....

.....

.....

7



Antwoord: .....

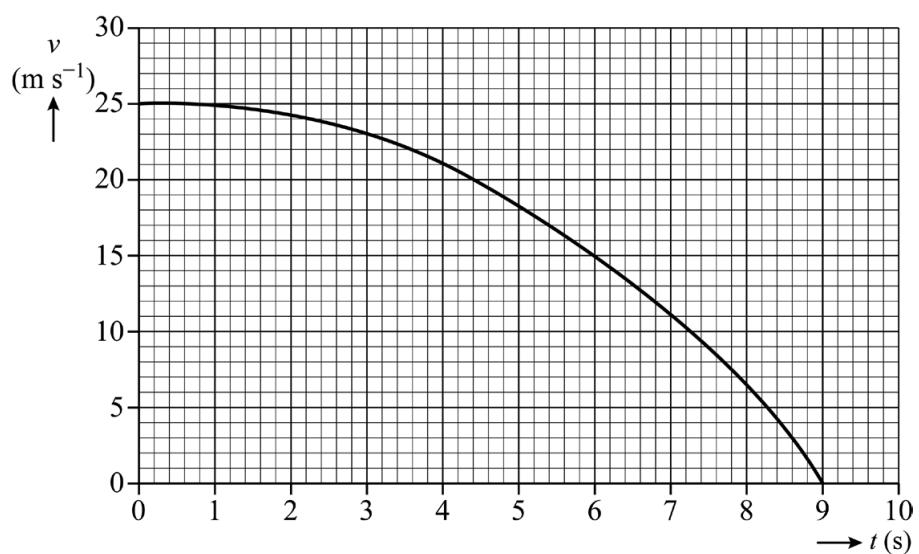
.....

.....

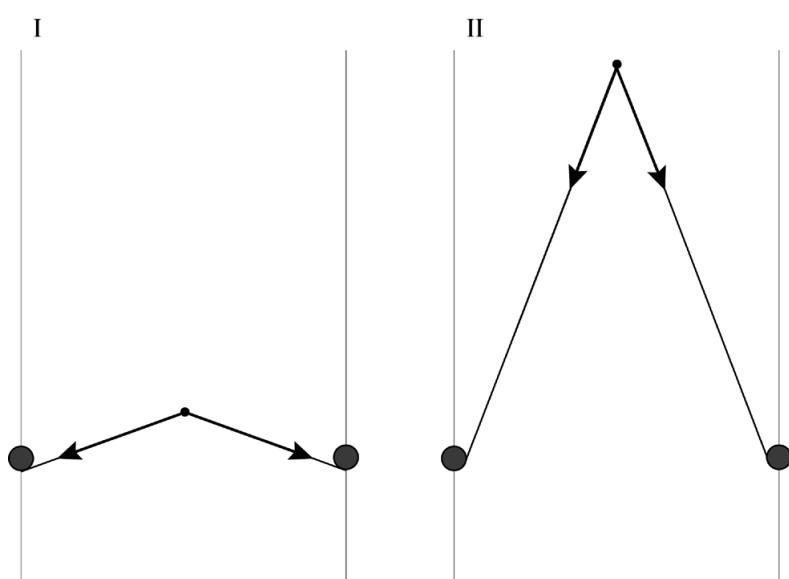
.....

.....

8



**9**



Antwoord: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 19 Geef in de tabel met behulp van formule (1) per gegeven de reden waarom Po-210 in de longen zo gevaarlijk is.

gegeven		Volgens formule (1) is Po-210 in de longen zo gevaarlijk omdat:
1	Po-210 is een $\alpha$ -straler.	..... ..... .....
2	Het door roken ingeademde Po-210 concentreert zich op hotspots in de longen.	..... ..... .....
3	Door het teer in de rook plakt Po-210 vast op plekken in de longen.	..... ..... .....

- 23 Omcirkel in de tabel voor elke plek (I, II en III) de belangrijkste vorm van warmtetransport.

plek	situatie	belangrijkste vorm van warmtetransport		
I	warmtetransport door de wand van het koelblok	stralung	stroming	geleiding
II	warmtetransport van koelblok naar radiator	stralung	stroming	geleiding
III	warmtetransport van de radiator naar de omgeving door het draaien van de ventilator	stralung	stroming	geleiding

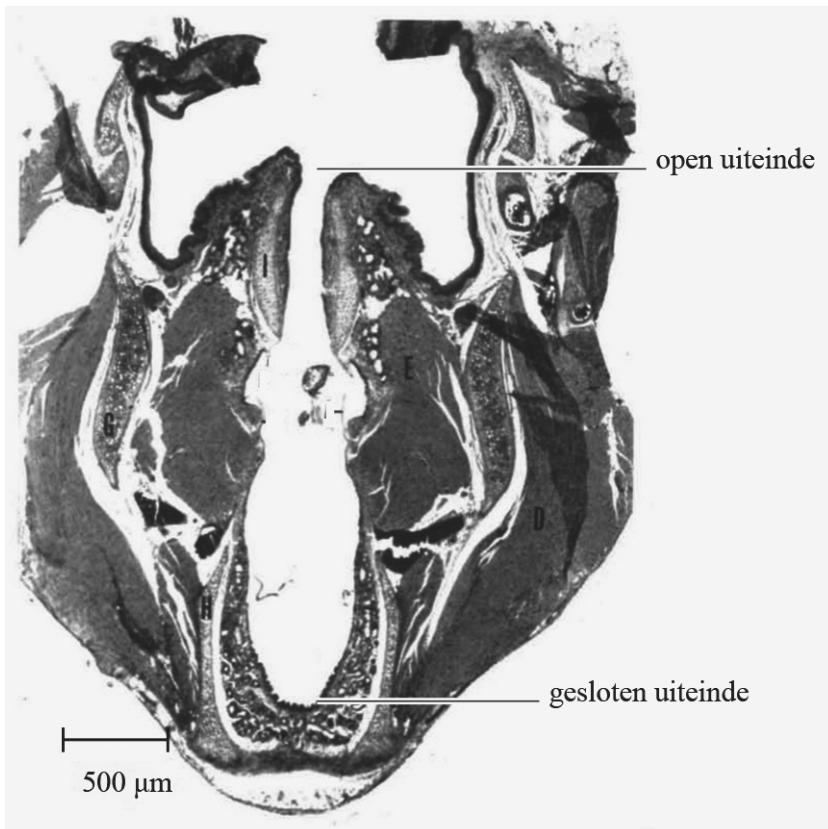
**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

**uitwerkbijlage**

Naam kandidaat \_\_\_\_\_ Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

**2**

- Geef in de figuur het patroon aan van knopen K en buiken B dat hoort bij de grondtoon van deze luchtkolom.



- Toon met dit patroon aan dat deze grondtoon niet hoorbaar is voor mensen.

Antwoord: .....

.....

.....

.....

- 5 Vul de eerste zin aan en omcirkel in iedere volgende zin het juiste antwoord.

Het geluid van de dwergvleermuis bevat frequenties van

.....kHz tot ..... kHz.

Het verschil tussen de hoogste en laagste frequentie van de roep van de dwergvleermuis is **groter / kleiner** dan het verschil tussen de hoogste en laagste frequentie van het hoorbare gebied.

Om de roep van de dwergvleermuis volledig hoorbaar te maken, kunnen de frequenties dus  
**verkleind / verschoven / naar keuze verkleind of verschoven** worden.

Om de roep van de dwergvleermuis volledig hoorbaar te maken  
**is alleen de TE-detector / is alleen de HD-detector / zijn beide detectoren** geschikt.

- 8 Omcirkel in iedere zin het juiste antwoord.

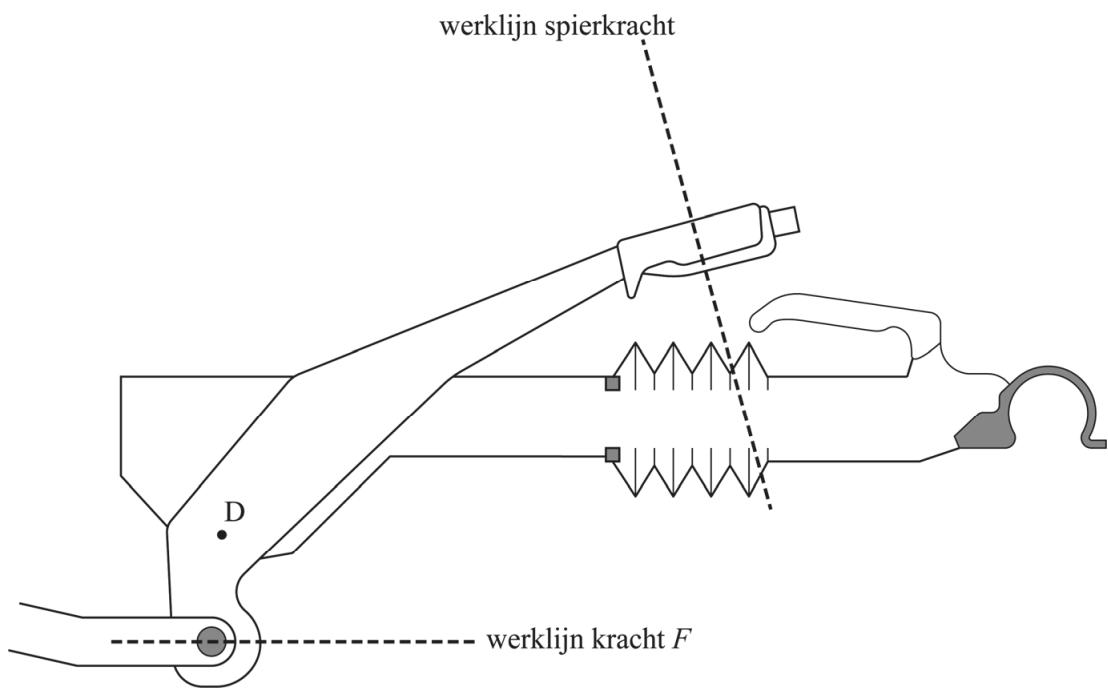
De totale weerstand van de schakeling (zie figuur 2)  
**neemt toe / neemt af / blijft gelijk** wanneer de accu wordt overgeplaatst van de auto naar de superbatterij.

De stroomsterkte in deze schakeling  
**neemt dan toe / neemt dan af / blijft dan gelijk.**

De spanning over  $R_{int}$  in deze schakeling  
**neemt dan toe / neemt dan af / blijft dan gelijk.**

De warmteontwikkeling in  $R_{int}$   
**neemt dan toe / neemt dan af / blijft dan gelijk.**

10



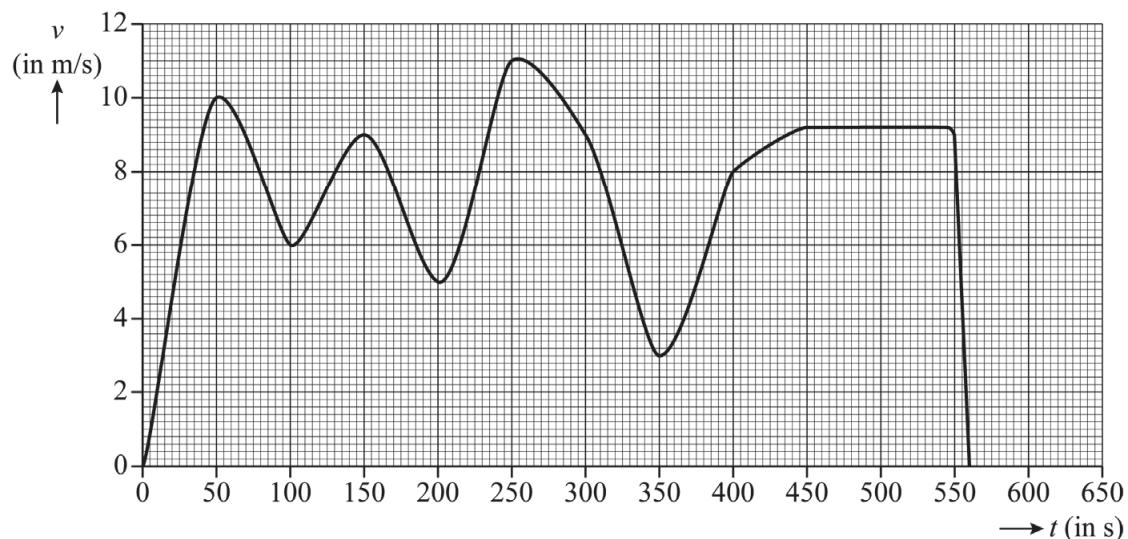
Bepaling: .....

.....

.....

.....

14



Antwoord: .....

.....

.....

.....

.....

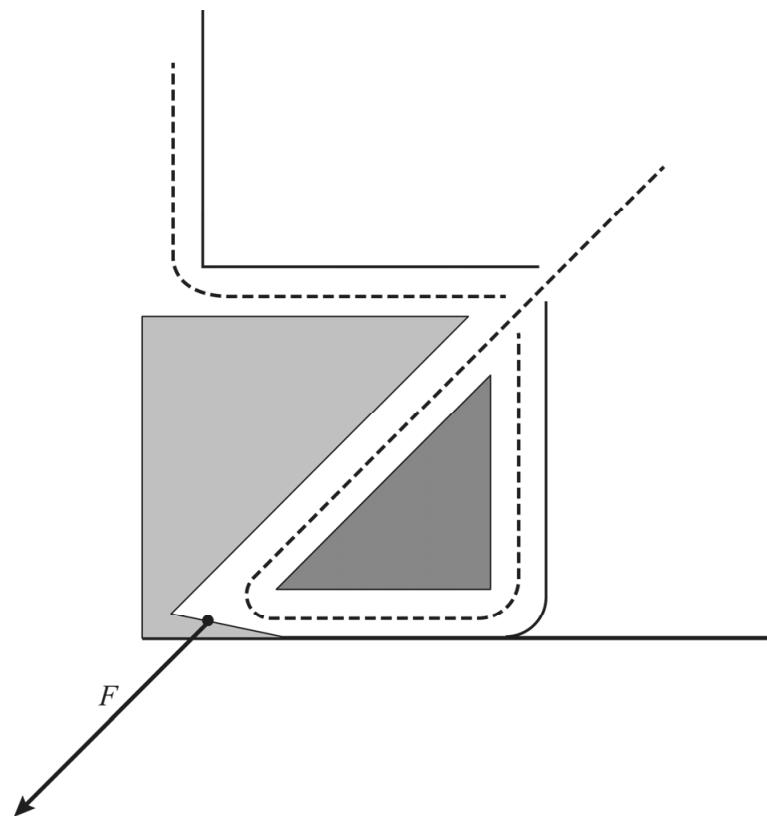
.....

17 Omcirkel in iedere zin het goede antwoord.

Bij een gegeven temperatuur van de elektronica hangt de hoeveelheid warmte die het koellichaam per seconde afstaat aan de omgeving af van de **soortelijke warmte / warmtegeleidingscoëfficiënt** van het gebruikte materiaal.

De waarde van deze stofeigenschap is voor aluminium **groter / kleiner** dan voor koper.

Een elektrisch onderdeel in een computer bereikt daardoor een lagere temperatuur als het wordt gekoeld met een koellichaam van **aluminium / koper**.



Bepaling: .....

.....

.....

Antwoord: .....

.....

.....

- 23 Geef met een kruisje per eigenschap aan of die eigenschap zo groot mogelijk of zo klein mogelijk moet zijn.

eigenschap	zo groot mogelijk	zo klein mogelijk
dikte van het hitteschild		
oppervlak van het hitteschild		
warmtegeleidingscoëfficiënt van het materiaal		

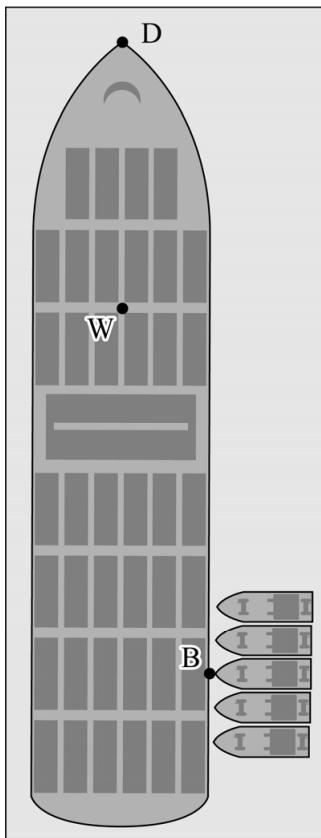
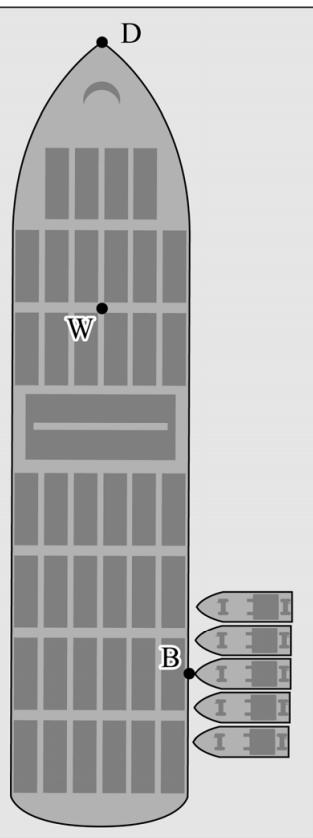
**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

**uitwerkbijlage**

Naam kandidaat \_\_\_\_\_ Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

**3**

- Teken in de figuren de armen van  $F_w$  en  $F_{\text{duwboten}}$ .

Arm van  $F_w$ :Arm van  $F_{\text{duwboten}}$ :

- Leg met behulp van de hefboomwet uit of om 19.00 uur de totale duwkracht  $F_{\text{duwboten}}$  groter was dan  $F_w$ , kleiner was dan  $F_w$  of even groot was als  $F_w$ .

Antwoord: .....

.....

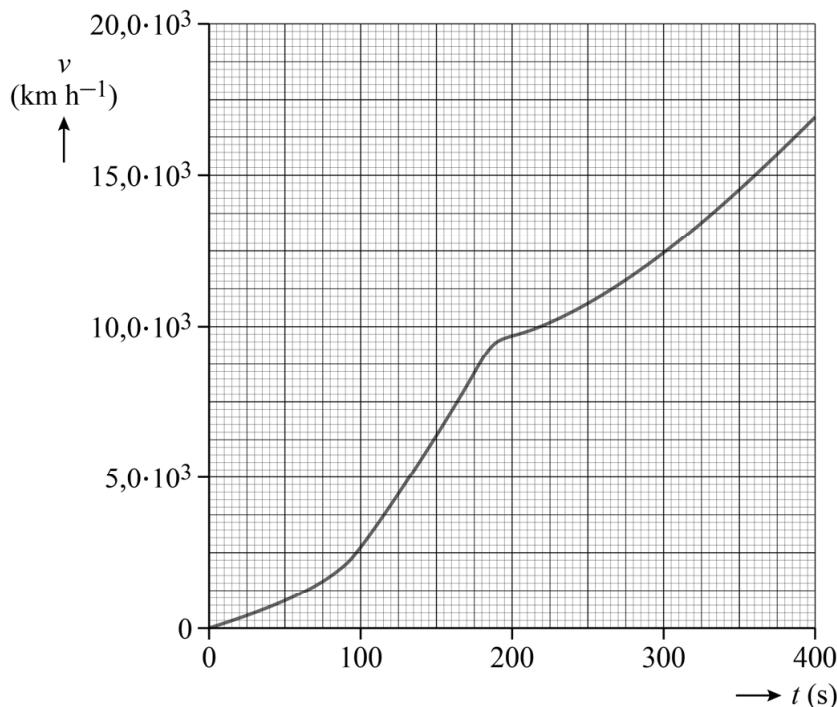
.....

.....

- 4 Omcirkel in de tabel wat er gebeurde tijdens het stijgen van het water.

De zwaartekracht op het schip	<b>werd kleiner / bleef gelijk / werd groter.</b>
De normaalkracht van de oever op het schip	<b>werd kleiner / bleef gelijk / werd groter.</b>
De kracht die de duwboten moesten uitoefenen om de wrijvingskracht te overwinnen	<b>werd kleiner / bleef gelijk / werd groter.</b>

12



Bepaling: .....

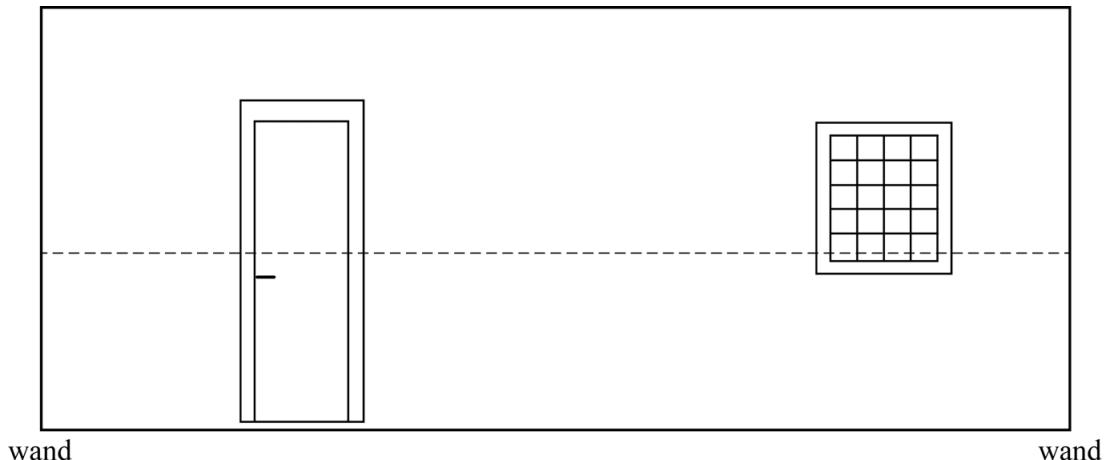
.....

.....

.....

20

- Geef op de stippelijn het patroon aan van knopen (K) en buiken (B) van de grondtoon in de kamer.



- Toon met een berekening aan dat de geluidsgolven infrasoon waren.

Antwoord: .....

.....

.....

.....

.....

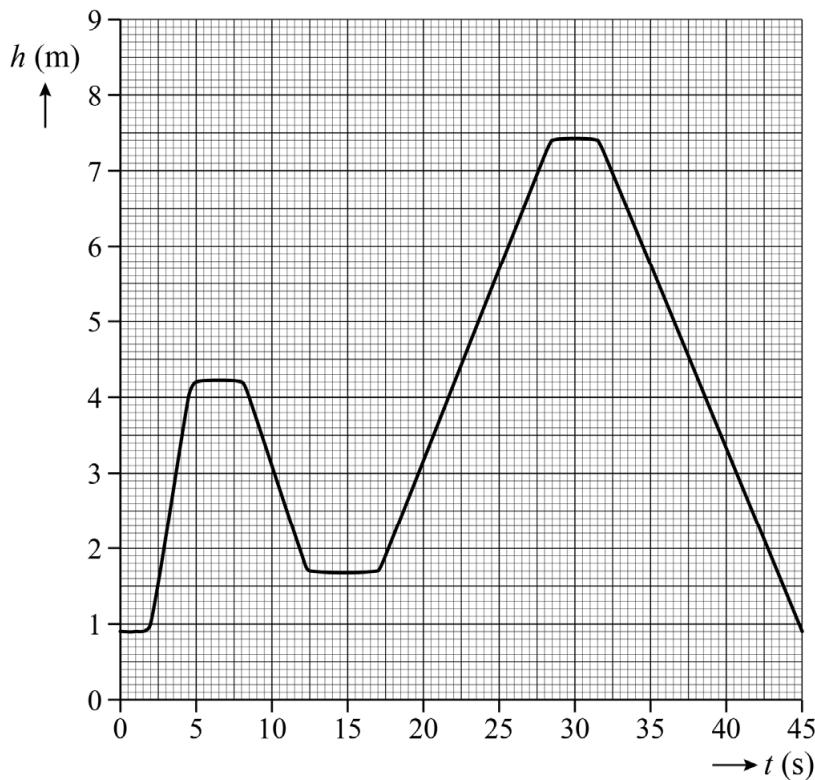
**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**

**uitwerkbijlage**

Naam kandidaat \_\_\_\_\_ Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

**12** Geef in de tabel met een kruisje per tijdstip aan welke bewering juist is.

tijdstip (s):	de motorkracht verricht arbeid	de remkracht verricht arbeid	er wordt geen arbeid verricht
7			
23			
36			

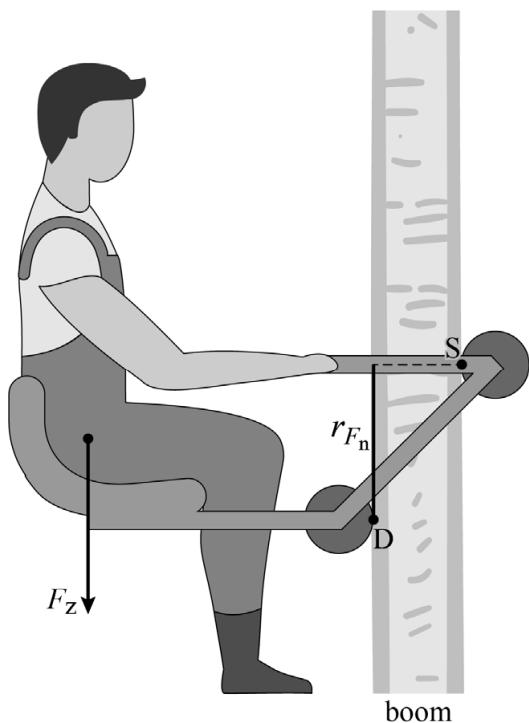
**13**

Antwoord: .....

.....

.....

.....



Bepaling: .....

.....

.....

.....

- 17 Geef het patroon van knopen (K) en buiken (B) voor de eerste boventoon van de paal.



- 19 Omcirkel in iedere zin het juiste alternatief.

Wanneer de windsnelheid en dus de frequentie  $f_w$  afneemt, moet de trillingstijd van de paal **toenemen / afnemen**.

De veerconstante moet dan **verhoogd / verlaagd** worden.

**VERGEET NIET DEZE UITWERKBIJLAGE IN TE LEVEREN**