

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Tijdvak 2
Dinsdag 18 juni
13.30–15.30 uur

**Dit examen bestaat uit 38 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven
hoeveel punten met een goed antwoord
behaald kunnen worden.
Voor de uitwerking van vraag 3 is een bijlage
toegevoegd.**

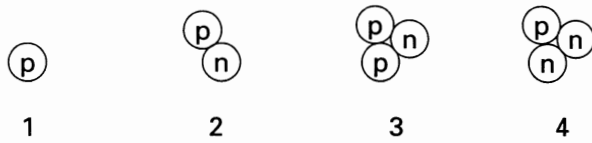
Als bij een open vraag een verklaring,
uitleg of berekening gevraagd wordt,
worden aan het antwoord geen punten
toegekend als deze verklaring, uitleg of
berekening ontbreekt.

Geef niet meer antwoorden (redenen,
voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd.
Als er bijvoorbeeld twee redenen worden
gevraagd en je geeft meer dan twee
redenen, worden alleen de eerste twee in de
beoordeling meegeteld.

Isotopen

In figuur 1 zie je 4 atoomkernen schematisch weergegeven.

figuur 1



(p) = proton

(n) = neutron

2p 1 ■ Welke kernen zijn isotopen van hetzelfde element?

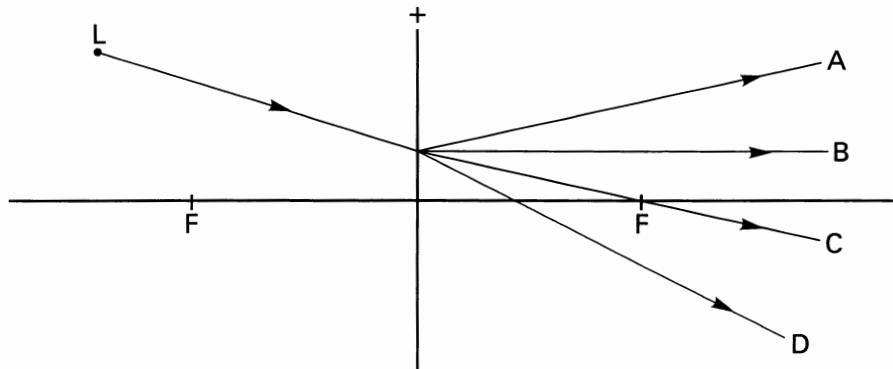
- A geen van de kernen
- B alleen 1 en 2
- C alleen 2 en 3
- D alleen 3 en 4
- E alleen 1, 2 en 4

Licht door een bolle lens

Een lichtpunt L staat voor een bolle lens.

Wij bekijken één straal van L naar de lens. Zie figuur 2.

figuur 2



2p 2 ■ Welke lichtstraal rechts van de lens behoort bij de lichtstraal vanuit L?

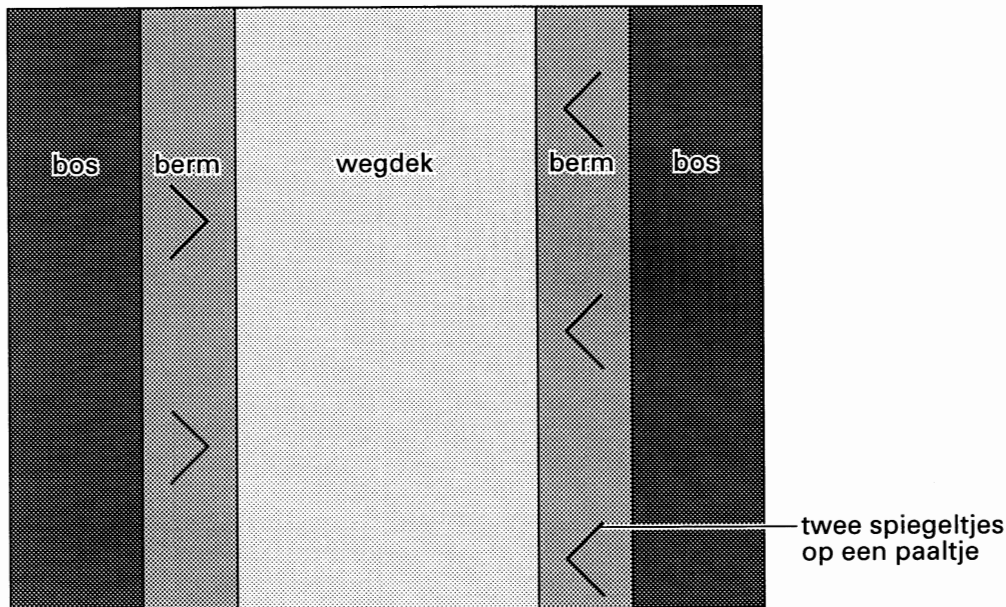
- A straal A
- B straal B
- C straal C
- D straal D

Wildspiegels

Om wild 's nachts te waarschuwen voor het verkeer, worden langs de weg wel vlakke spiegeltjes op paaltjes aangebracht. Op elk paaltje zitten twee spiegeltjes. Die spiegeltjes weerkaatsen het licht van een auto vanaf de weg naar opzij.

In figuur 3 is de weg met de spiegeltjes getekend. Dit is een bovenaanzicht.

figuur 3



- 3p **3** In de figuur op de bijlage is een lichtbundel getekend die op één spiegeltje valt. Construeer in deze figuur de bundel die door het spiegeltje weerkaatst wordt. Geef die bundel duidelijk aan.

In werkelijkheid zijn de spiegeltjes niet volkomen vlak. Ze zijn met opzet oneffen gemaakt door er enkele deukjes in aan te brengen.

- 2p **4** Leg uit waarom men de spiegeltjes oneffen heeft gemaakt.

De leesbril

Jan is niet meer zo jong. Hij heeft al jaren een leesbril omdat zonder bril de letters achter het netvlies afgebeeld zouden worden en dus niet scherp op het netvlies komen.

Bij controle blijkt dat Jan de laatste tijd dichtbij nog slechter is gaan zien: hij heeft een nieuwe leesbril nodig.

- 2p **5** Vergelijk de lenzen in deze nieuwe leesbril met de oude.
- A De lenzen in de nieuwe leesbril zijn minder bol.
 - B De lenzen in de nieuwe leesbril zijn boller.
 - C De lenzen in de nieuwe leesbril zijn minder hol.
 - D De lenzen in de nieuwe leesbril zijn holler.

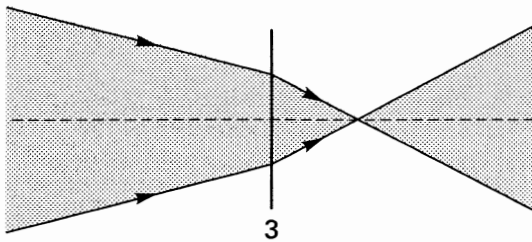
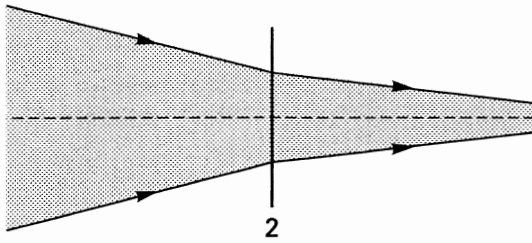
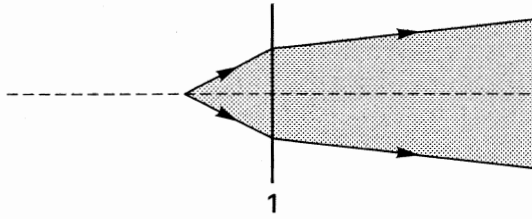
Lenzen

Als een lichtbundel door een lens gaat, verandert de lichtbundel van vorm.

- 2p 6 ■ Waardoor komt dit?
- A door absorptie
 - B door accommodatie
 - C door breking

In figuur 4 zijn drie lenzen getekend.

figuur 4



Op elke lens valt van links een lichtbundel.
Aan de rechterkant komt de bundel weer uit de lens.

- 2p 7 ■ Welke lens is of welke lenzen zijn hol?
- A alleen 1
 - B alleen 2
 - C alleen 3
 - D zowel 1 als 2
 - E zowel 1 als 3
 - F zowel 2 als 3

Een kachel met stenen

In de keuken van Joop staat een elektrische kachel die gevuld is met stenen. De stenen worden verhit door middel van gloeidraden. Die gloeidraden lopen door kanaaltjes die in de stenen zijn gemaakt. Het verhitten van de stenen gebeurt 's nachts omdat de stroomkosten 's nachts lager zijn dan overdag door het goedkopere nachttarief. Overdag blaast een ventilator lucht tussen de warme stenen door de keuken in.

- 2p **8** ■ Wat is de belangrijkste vorm van warmtetransport waardoor de keuken overdag wordt verwarmd?
- A geleiding
 - B straling
 - C stroming

In de kachel zit 200 kg stenen. De soortelijke warmte van steen is $800 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$. Het vermogen van de gloeidraden samen is $4,0\cdot 10^3 \text{ W}$.

Neem aan dat alle ontwikkelde warmte aan de stenen wordt afgestaan.

- 4p **9** □ Bereken hoe lang het duurt om de stenen $1,0 \text{ }^\circ\text{C}$ in temperatuur te laten stijgen.

De kachel neemt een vermogen op van $4,0\cdot 10^3 \text{ W}$. Hij wordt op temperatuur gebracht tussen 23.00 uur 's avonds en 7.00 uur 's ochtends. De prijs van 1 kWh bedraagt in die periode f 0,13. Deze lage prijs is het zogenaamde nachttarief.

- 4p **10** □ Bereken de kosten van het op temperatuur brengen van de kachel gedurende 1 nacht.

Het goedkopere nachttarief betekent een geldbesparing vergeleken met de kosten van het op temperatuur brengen van de kachel overdag.

- 2p **11** □ Leg uit of het goedkopere nachttarief voor Joop ook een energiebesparing betekent.

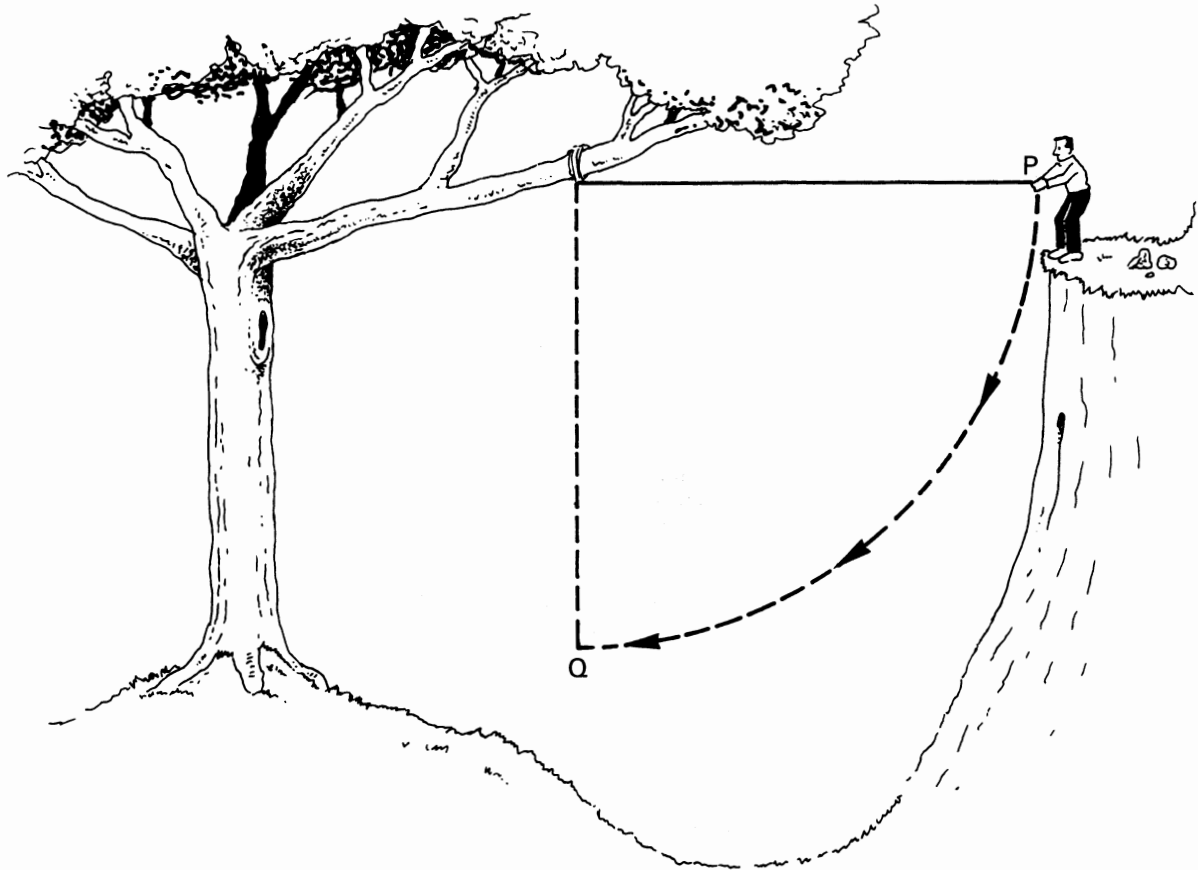
De kachel met het vermogen van $4,0\cdot 10^3 \text{ W}$ is aangesloten op een spanning van 380 V.

- 4p **12** □ Bereken hieruit de elektrische weerstand van de kachel.

De survival

Tijdens een survival moeten Jan en Piet achtereenvolgens van een steile heuvel afdalen. Ze gebruiken daarbij hetzelfde touw dat aan een boom vastzit. Zie figuur 5.

figuur 5



Als Jan en Piet in P van de heuvel afstappen hebben ze geen beginsnelheid. We verwaarlozen de wrijvingskracht. Piet is 5 kg zwaarder dan Jan.

2p 13 ■ Wie van beiden heeft de grootste snelheid als hij beneden in Q aankomt?

- A Jan
- B Piet
- C De snelheden van Jan en Piet zijn gelijk.

Hierna moeten Jan en Piet na elkaar langs het touw in de boom klimmen. Ze doen er beiden evenlang over.

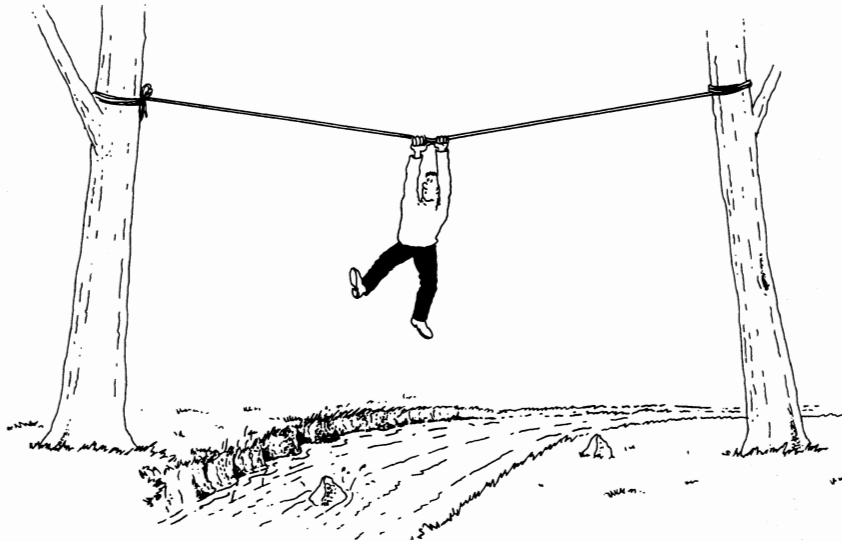
2p 14 ■ Wie van beiden levert het grootste vermogen?

- A Jan
- B Piet
- C Het vermogen dat Jan en Piet leveren is gelijk.

Een eind verder moet Piet een beek oversteken.

Dit gebeurt met behulp van een touw. In figuur 6 zie je een tekening hiervan op het moment dat Piet zich in het midden van het touw bevindt.

figuur 6



2p 15 ■ Vergelijk de spankracht in het touw met de zwaartekracht F_z op Piet in de situatie van figuur 6.

- A De spankracht is gelijk aan $\frac{1}{2} F_z$.
- B De spankracht is gelijk aan F_z .
- C De spankracht is groter dan F_z .

Batterijen

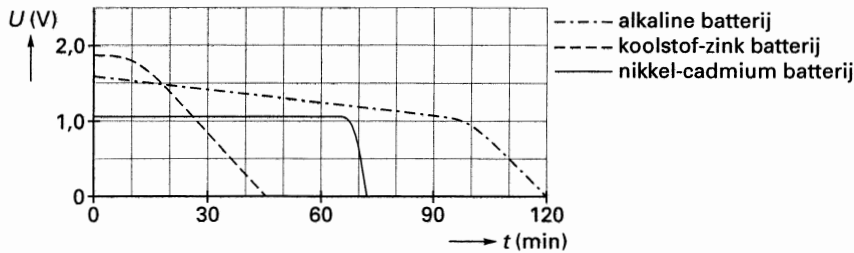
Arjan en Gaby onderzoeken drie soorten batterijen: een alkaline batterij, een koolstof-zinkbatterij en een oplaadbare nikkel-cadmiumbatterij.

Arjan en Gaby sluiten op deze batterijen eenzelfde lampje aan. Ze meten daarbij van elke batterij de spanning als functie van de tijd totdat de batterij leeg is.

- 2p **16** Teken het schema van de meetopstelling bij dit onderzoek.

Arjan en Gaby hebben het gemeten spanningsverloop van de batterijen getekend in een grafiek. Zie figuur 7.

figuur 7



- 2p **17** Bij welke batterij brandde het lampje in het begin het felst?
A bij de alkaline-batterij
B bij de koolstof-zink batterij
C bij de nikkel-cadmium batterij

- 2p **18** Noem een nadeel van de koolstof-zink batterij.

Toen het lampje op de nikkel-cadmium batterij werd aangesloten, liep er gedurende 60 minuten een stroom van 0,30 A door het lampje. Zoals in de grafiek te zien is, is de batterij daarna snel leeg.

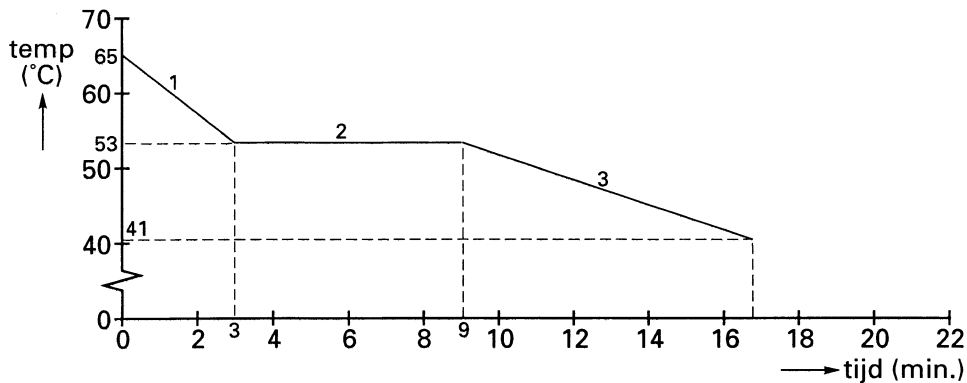
- 4p **19** Bereken de hoeveelheid energie die de batterij tussen $t = 0$ en $t = 60$ minuten heeft geleverd in kWh.

Een proef met paraffine

Jan en Wiebe doen een proef met paraffine. Ze laten vloeibare paraffine van 65 °C in een reageerbuisje afkoelen.

Elke minuut noteren Jan en Wiebe de temperatuur van de paraffine in een tabel. Daarna maken ze een grafiek waarbij ze de temperatuur uitzetten tegen de tijd. Zie figuur 8.

figuur 8



De grafiek is in drie gebieden (1, 2 en 3) te verdelen.

Je ziet dat gebied 1 waar de paraffine vloeibaar is, steiler loopt dan gebied 3. In dat gebied is de paraffine vast.

- 2p **20** ■ Vergelijk de soortelijke warmte van vloeibare paraffine met die van vaste paraffine.
- A De soortelijke warmte van vloeibare paraffine is kleiner dan die van vaste paraffine.
 - B De soortelijke warmte van vloeibare paraffine is gelijk aan die van vaste paraffine.
 - C De soortelijke warmte van vloeibare paraffine is groter dan die van vaste paraffine.

Ijsjes

In een pak zitten 4 ijsjes. Op het pak staat de tekst uit figuur 9.

figuur 9

4 x 60 ml e (240 ml)
4 x 55 g e (220 g)

Uit deze gegevens is de dichtheid van de ijsjes te berekenen.

- 2p **21** ■ Hoe groot is deze dichtheid?
- A 0,92 g·cm⁻³
 - B 0,92 kg·m⁻³
 - C 1,09 g·cm⁻³
 - D 1,09 kg·m⁻³

De ijsjes worden aangevoerd in een vrachtwagen met een inhoud van 80 m³. De ijsjes moeten koel worden gehouden. Daarom zit er veel isolatiemateriaal in de vrachtwagen. Slechts 15 m³ van de inhoud van de vrachtwagen is werkelijk ijs. Eén ijsje kost f 1,50.

- 4p **22** □ Bereken voor hoeveel geld aan ijsjes de vrachtwagen aan boord heeft.

Een tanker

De binnenvaarttanker 'Eureka' zakt tijdens het laden steeds dieper in het water.

- 2p **23** Leg met behulp van de wet van Archimedes uit waarom de Eureka tijdens het laden dieper in het water zakt.

De 'Eureka' kan maximaal 1200 m^3 vloeistof in zijn tanks meenemen.

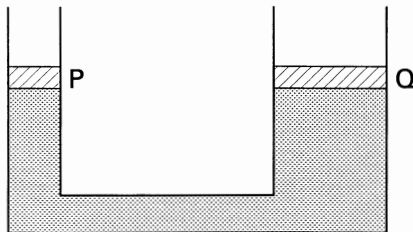
Bij het laden mag men de tanks van het schip niet zomaar vol laten lopen, omdat 1200 m^3 vloeistof niet altijd even zwaar is: er moet rekening worden gehouden met de massa die het schip hoogstens kan vervoeren.

- 1p **24** Van welke grootte hangt de massa van 1200 m^3 vloeistof af?

Twee verbonden cilinders

De zuigers P en Q sluiten twee cilinders af, die door een buis zijn verbonden. Onder de zuigers zit een vloeistof. Het gewicht van de zuigers wordt verwaarloosd. Op zuiger P wordt een kracht van $8,0 \text{ N}$ uitgeoefend. De oppervlakte van zuiger Q is 4 maal zo groot als die van zuiger P. Zie figuur 10.

figuur 10



- 2p **25** Hoe groot is de kracht die in Q nodig is om die zuiger op zijn plaats te houden?
- A $2,0 \text{ N}$
 - B $8,0 \text{ N}$
 - C 32 N

De deur van de vriezer

Als we de deur van een vriezer openen, kost dit enige moeite. Dat komt doordat de deur van de vriezer van een magneetstrip is voorzien om hem goed dicht te houden. Tegenover deze strip moet zich een geschikt metaal bevinden.

- 2p **26** Welk(e) van onderstaande metalen is of zijn geschikt om de deur goed dicht te houden?
- A alleen ijzer
 - B alleen koper
 - C alleen nikkel
 - D alleen ijzer en nikkel
 - E alleen koper en ijzer
 - F Alle 3 metalen zijn geschikt.

We doen de deur van de vriezer dicht nadat er iets uit is gehaald. Direct daarna willen we de vriezer weer openen, omdat we iets hebben vergeten. Dat kost extra moeite. Dit heeft te maken met de lucht in de vriezer.

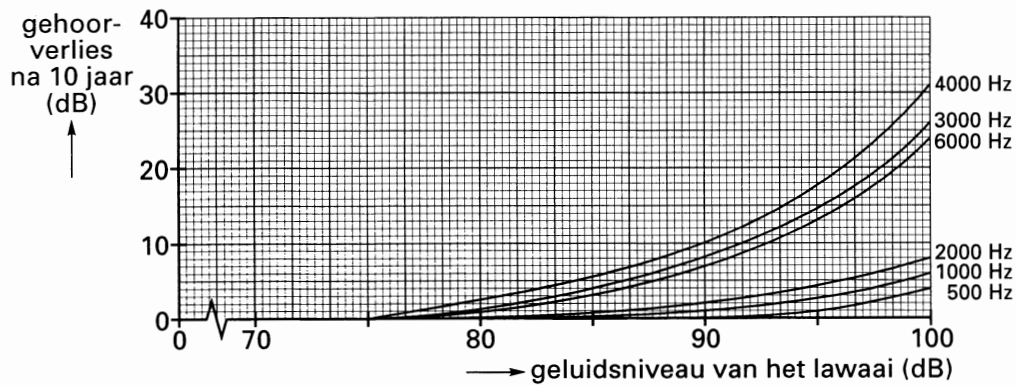
- 2p **27** Leg uit welke rol lucht in de vriezer speelt bij het moeilijk open gaan van de deur.

Gehoorverlies

Het langdurig blootstaan aan lawaai kan de oorzaak zijn van gehoorverlies.

De grafiek uit figuur 11 laat zien wat de gevolgen zijn voor iemand die 10 jaar lang in lawaai van een bepaald geluidsniveau heeft gewerkt.

figuur 11



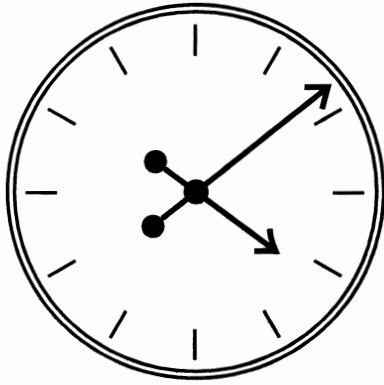
Iemand werkt 10 jaar lang in een geluidsniveau van 95 dB. Het gehoorverlies blijkt niet voor alle frequenties evengroot te zijn.

- 2p **28** Hoe groot is het gehoorverlies voor geluid met een frequentie van 2000 Hz?
- 2p **29** Bij welke van onderstaande frequenties is het gehoorverlies het grootst?
- A 500 Hz
 - B 4000 Hz
 - C 6000 Hz
- 2p **30** Gehoorverlies kan worden voorkomen door gehoorbeschermende middelen te gebruiken. Tot welk geluidsniveau van het lawaai is het dragen van gehoorbeschermende middelen volgens de grafiek nog niet nodig?

Een klok

Op een kerktoeren zit een grote klok met zware wijzers. Zie figuur 12.

figuur 12



Om de klok regelmatig te laten lopen heeft men de wijzers voorbij het draaipunt door laten lopen en daar verzwaard.

2p **31** Waarom loopt de klok hierdoor regelmatig?

2p **32** Hoe groot is het toerental van de minutenwijzer (grote wijzer)?

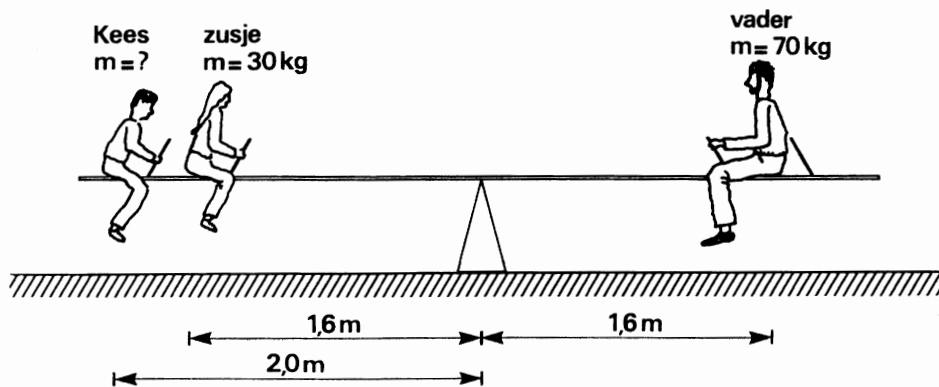
- A $\frac{1}{3600}$ omwenteling per minuut
- B $\frac{1}{60}$ omwenteling per minuut
- C $\frac{1}{12}$ omwenteling per minuut
- D 1 omwenteling per minuut
- E 12 omwentelingen per minuut
- F 60 omwentelingen per minuut

Een wip

Kees zit met zijn zusje van 30 kg en zijn vader van 70 kg op een wip.

Kees en zijn zusje zitten aan de ene kant en hun vader aan de andere kant. Kees zit op 2,0 m, zijn zusje op 1,6 m en zijn vader ook op 1,6 m van het draaipunt. Zie figuur 13.

figuur 13



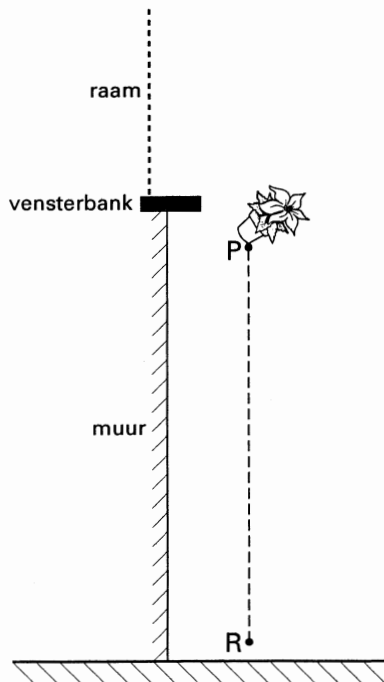
De wip is in evenwicht.

4p **33** Bereken de massa van Kees.

Een val

Iemand stoot een bloempot uit een vensterbank. Neem aan dat de bloempot vanaf punt P recht naar beneden valt. Zie figuur 14.

figuur 14



De bloempot raakt de grond vlak onder punt R.

We nemen aan dat er geen wrijving is bij de val.

Onder de mechanische energie verstaat men de som van zwaarte-energie en bewegingsenergie.

- 2p **34** ■ In welk van de beide punten P en R is de mechanische energie van de bloempot het grootst?
- A in punt P
 - B in punt R
 - C Dat maakt geen verschil.

Voorlopig geen bezoek

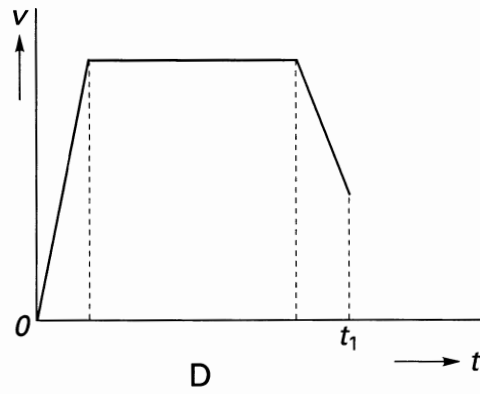
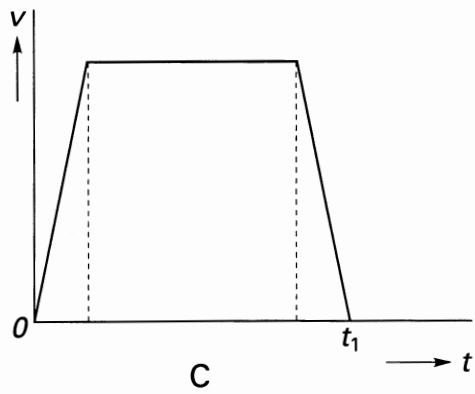
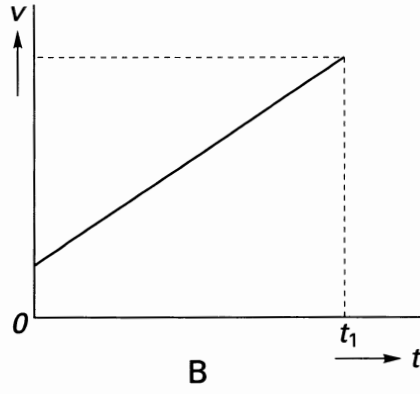
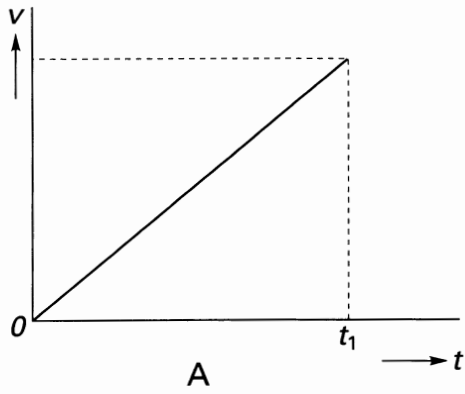
Om een patiënt te onderzoeken brengt men een radio-actieve stof met een halveringstijd van 16 uur in zijn lichaam. De patiënt mag pas na 2 dagen bezoek ontvangen vanwege stralingsgevaar voor de omgeving.

- 2p **35** ■ Hoeveel procent van de toegediende stof kan na 2 dagen nog straling uitzenden?
- A 87,5%
 - B 66,7%
 - C 50 %
 - D 33,3%
 - E 25 %
 - F 12,5%

De lift

Een lift vertrekt op $t = 0$ omhoog. Hij stopt op het tijdstip t_1 op een hogere verdieping. In figuur 15 zijn vier v,t -diagrammen getekend.

figuur 15



2p 36 ■ Welk diagram geeft het best het verband weer tussen de snelheid v van de lift en de tijd t ?

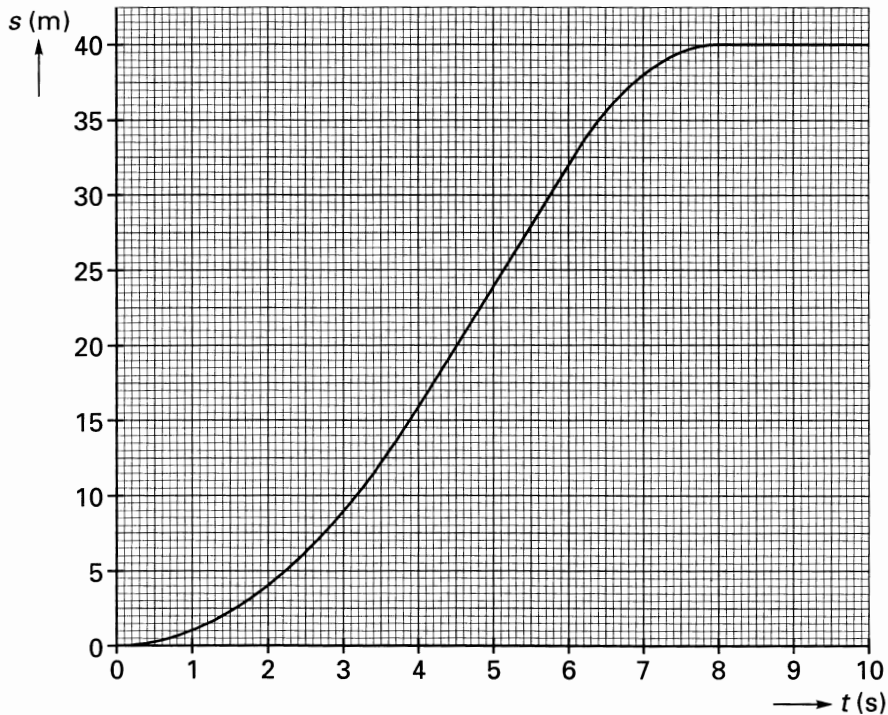
- A diagram A
- B diagram B
- C diagram C
- D diagram D

Een (s,t) -diagram

In figuur 16 is het (s,t) -diagram van een auto gegeven.

Op $t = 0$ s staat de auto stil.

figuur 16



- 4p **37** De auto heeft gedurende de eerste 4 seconden een constante versnelling. Bereken de versnelling van de auto gedurende de eerste 4,0 seconden.

- 2p **38** Over de beweging van de auto worden twee uitspraken gedaan. Welke van deze uitspraken is of zijn juist?

1 Tussen $t = 4$ s en $t = 6$ s rijdt de auto met constante snelheid.
2 Tussen $t = 8$ s en $t = 10$ s heeft de auto de grootste snelheid.

- A** geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

Einde