

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Tijdvak 1
Maandag 22 mei
13.30–15.30 uur

**Dit examen bestaat uit 40 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven
hoeveel punten met een goed antwoord
behaald kunnen worden.
Voor de uitwerking van de vragen 2 en 8 is
een bijlage toegevoegd.**

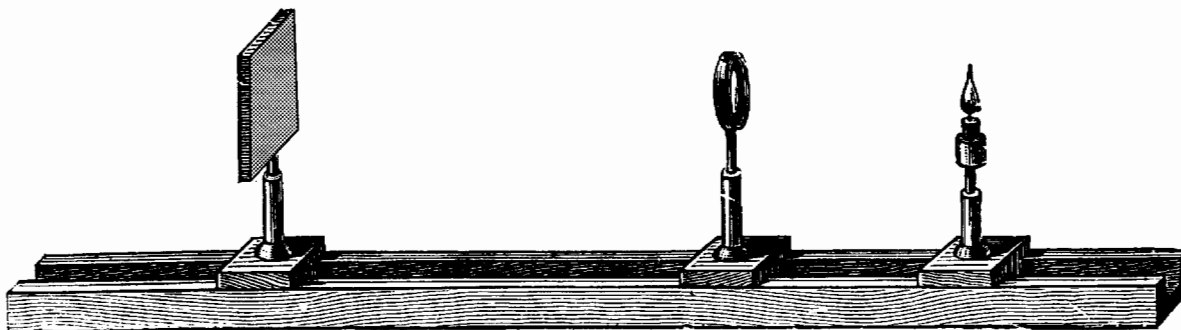
Als bij een open vraag een verklaring,
uitleg of berekening gevraagd wordt,
worden aan het antwoord geen punten
toegekend als deze verklaring, uitleg of
berekening ontbreekt.

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.

De optische bank

Hannie doet lichtproeven met een optische bank. Zie figuur 1.

figuur 1



Hannie gaat met het kaarsje en het scherm zo schuiven, dat de bolle lens een scherp beeld vormt op het scherm.

- 2p **1 ■** Is het beeld op het scherm reëel of virtueel?
Staat het beeld rechtop of omgekeerd?

beeld op het scherm	stand van het beeld
---------------------	---------------------

- | | |
|-------------------|---------------|
| A reëel | omgekeerd |
| B reëel | rechtopstaand |
| C virtueel | omgekeerd |
| D virtueel | rechtopstaand |

Door in de opstelling de diverse onderdelen te verschuiven, ontstaat in meer situaties een scherp beeld van de kaarsvlam op het scherm.

Hannie meet in deze situaties steeds hoe ver de kaars en het scherm van de lens afstaan.

Haar resultaten noteert ze in tabel 1.

tabel 1

meting	afstand van de kaars tot de lens	afstand van het scherm tot de lens
1	25 cm	100 cm
2	30 cm	60 cm
3	40 cm	40 cm
4	60 cm	30 cm
5	80 cm	27 cm
6	120 cm	24 cm

- 3p **2 □** Teken in het diagram op de bijlage de bijbehorende grafiek.

- 2p **3 ■** Hoe groot is de maximale vergroting die Hannie volgens de waarnemingen uit tabel 1 bij haar proef gehaald heeft?

- A** 0,20
- B** 0,25
- C** 4,0
- D** 5,0
- E** 100
- F** 120

- 4p **4 □** Bereken met behulp van gegevens uit tabel 1 de brandpuntsafstand van de gebruikte lens.

Een schimmenspel

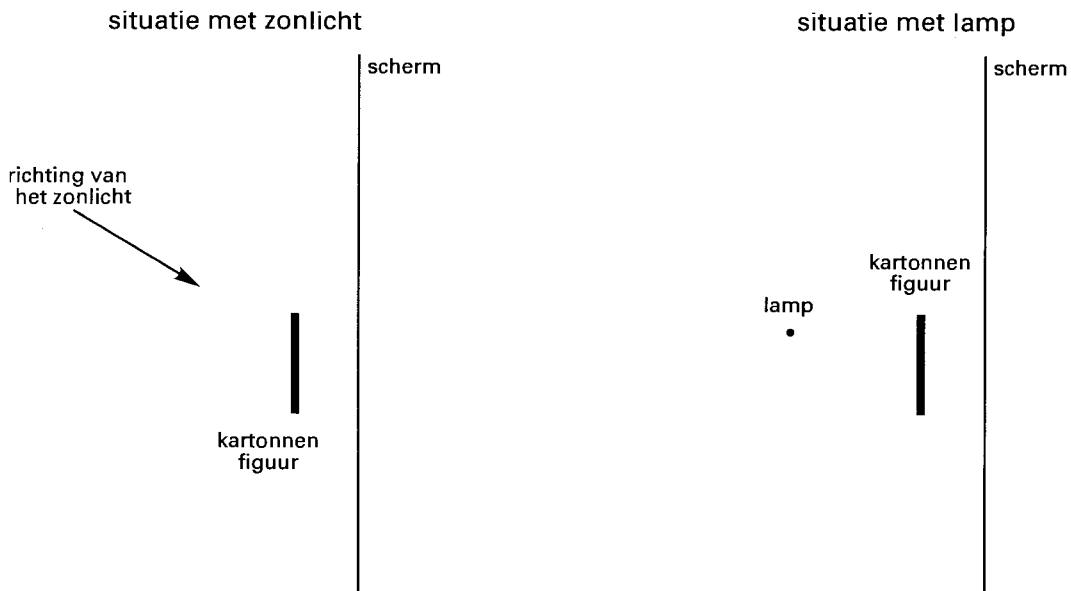
Je kunt met uitgeknipte kartonnen figuren schaduwen maken op een dun scherm. Aan de andere kant van het scherm ziet het publiek dan het schimmenspel.

Als lichtbron kun je de zon gebruiken.

Het invallende zonlicht beschouwen we als evenwijdig.

Als de zon niet schijnt, kun je een sterke lamp gebruiken. We beschouwen de lamp als puntvormig. Zie voor de beide situaties figuur 2.

figuur 2



Je houdt de kartonnen figuren op een bepaalde afstand voor het doek. Zie figuur 2.

- 2p 5 ■ Heeft de soort lichtbron invloed op de grootte van de schaduw?
- A Ja, met de zon is de schaduw kleiner dan met de lamp.
 - B Ja, met de zon is de schaduw groter dan met de lamp.
 - C Nee, het maakt voor de grootte van de schaduw niets uit welke lichtbron je gebruikt.

Een prismabril

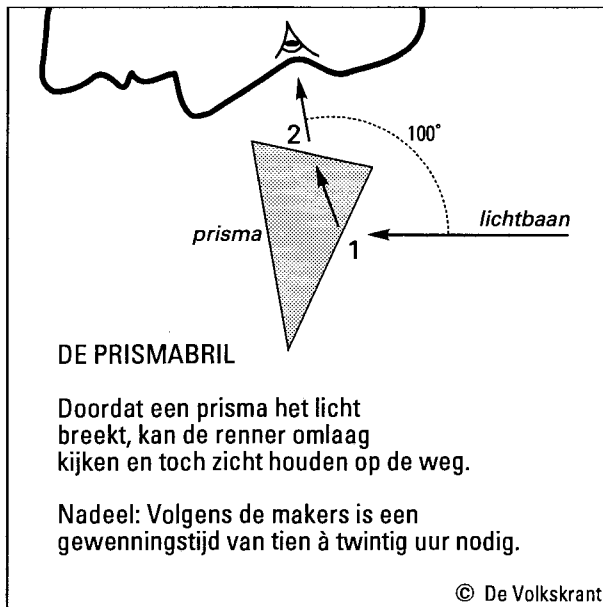
Bij tijdritten bij het wielrennen streeft men ernaar de wielrenner en de fiets zoveel mogelijk stroomlijn te geven.

- 2p 6 Waarom zorgt een betere stroomlijn ervoor dat de wielrenner een grotere gemiddelde snelheid kan krijgen?

Tijdritrijders zitten voorover gebogen, maar moeten toch telkens opkijken om te zien waar ze heen moeten. Daardoor wordt hun stroomlijn minder en verliezen ze tijd.

Een fabrikant heeft toen een bril bedacht waardoor de tijdrijder niet meer op hoeft te kijken. Bij een artikel in de Volkskrant van 5 december 1992 stond een tekening van het glazen prisma in zo'n bril. Zie figuur 3 voor deze tekening en de bijbehorende tekst.

figuur 3



- 2p 7 Bekijk de gang van de lichtstraal in figuur 3.
Is de breking bij 1 juist getekend?
Is de breking bij 2 juist getekend?

	Knik 1	Knik 2
A	juist	juist
B	juist	onjuist
C	onjuist	juist
D	onjuist	onjuist

Voordat men de prismabril in gebruik heeft genomen, is er een proef gedaan met spiegels die gemonteerd waren op het stuur. Een spiegel kan immers het licht ook van richting veranderen.

In de figuur op de bijlage is de richtingsverandering getekend van een lichtstraal die van voren komt en naar het oog van de wielrenner wordt gekaatst.

- 2p 8 Teken in deze figuur de spiegel zo nauwkeurig mogelijk.

Radioactiviteit

Op een bepaald moment wordt de activiteit van een radioactieve stof bepaald. In welke eenheid wordt de activiteit gemeten?

1p 9

Na 3 dagen wordt de meting herhaald. De activiteit blijkt te zijn afgenomen tot $\frac{1}{4}$ van de oorspronkelijke waarde.

2p 10 Hoe groot is de halveringstijd van de radioactieve stof?

- A $\frac{3}{4}$ dag
- B 1 dag
- C $1\frac{1}{2}$ dag
- D 6 dagen
- E 12 dagen

Hogere netspanning

In Europa, dus ook in Nederland, wil men in de toekomst de netspanning van 220 V naar 230 V brengen.

Toch zullen dan nog apparaten in gebruik zijn die gemaakt zijn voor 220 V.

De verhoging van de spanning is 4,5%.

Het vermogen van een oud toestel neemt toe door de verhoging van de spanning.

2p 11 Wordt het vermogen van het toestel ook 4,5% hoger?

- A ja
- B nee, minder dan 4,5%
- C nee, meer dan 4,5%

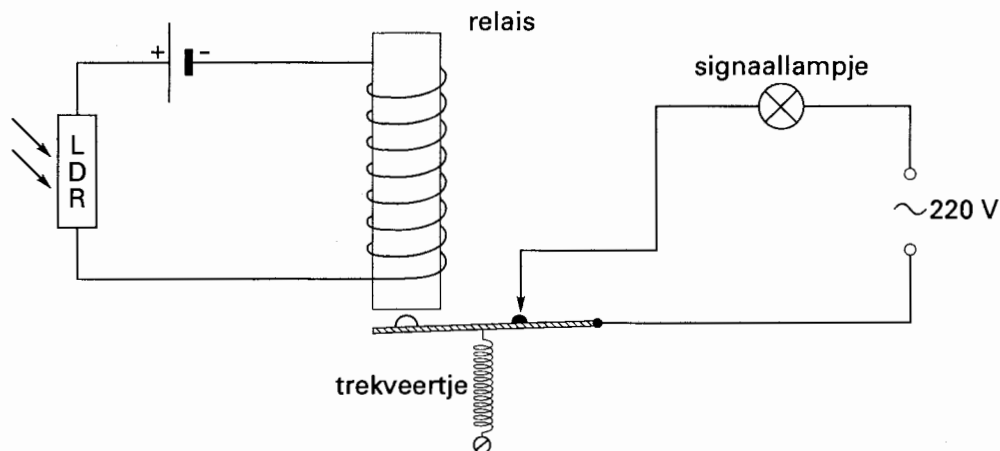
Het hogere vermogen van de oude toestellen die worden gebruikt bij 230 V in plaats van 220 V is een nadeel. De toestellen verbruiken immers meer energie en zijn dus duurder in het gebruik.

2p 12 Noem nog een nadelig gevolg van het verhogen van de netspanning bij gebruik van de oude apparatuur.

Een schakeling met een LDR

In figuur 4 is een schakeling getekend waarin onder andere een LDR, een relais en een signaallampje zijn opgenomen.

figuur 4

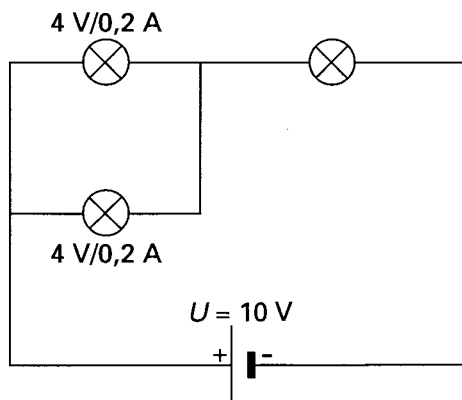


4p 13 Leg stap voor stap uit door welke verandering bij de LDR het signaallampje gaat branden.

Lampjes

Drie lampjes zijn geschakeld volgens het schema van figuur 5.

figuur 5



Alle lampjes branden normaal.

De spanningsbron levert een spanning van 10 V.

Van twee lampjes zijn de spanning waarop ze branden en de stroom erdoor gegeven.

2p 14 ■ Wat hoort er te staan op het 3e lampje?

- A 2 V 0,2 A
- B 2 V 0,4 A
- C 6 V 0,2 A
- D 6 V 0,4 A
- E 10 V 0,2 A
- F 10 V 0,4 A

De speelgoedauto

Bart en Aernout doen een proef met een speelgoedauto die een opwindmotor bezit.

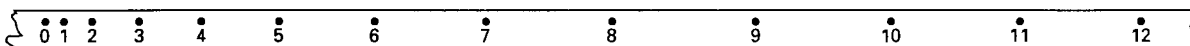
Ze bevestigen achter aan de auto een strook papier. Ze laten de auto los.

De auto trekt de strook papier door een tijdtikker.

De tijdtikker zet om de $\frac{1}{50}$ s een stip.

In figuur 6 zie je een gedeelte van de strook op ware grootte. De stippen op de strook zijn genummerd.

figuur 6



Bart en Aernout willen, door nauwkeurig te meten, bepalen hoe de snelheid van de auto verandert.

2p 15 ■ Tussen welke twee stippen is de gemiddelde snelheid van de auto het grootst?

- A tussen stip 7 en stip 8
- B tussen stip 8 en stip 9
- C tussen stip 9 en stip 10
- D tussen stip 10 en stip 11
- E tussen stip 11 en stip 12

Neem aan dat de snelheid van de auto tussen stip 11 en stip 12 constant is.

3p 16 □ Bereken deze snelheid.

Als voordeel voor het milieu van het gebruik van de elektrische auto wordt wel gezegd dat de elektrische auto volkomen schoon is omdat die geen uitlaatgassen levert.

- 2p 21 Leg uit of je het eens bent met het standpunt dat vergeleken met een gewone auto de elektrische auto het milieu niet vervuult.

De motor van de elektrische auto werkt op een spanning van 168 V. Deze motor neemt een vermogen op van $25 \cdot 10^3$ W.

- 4p 22 Bereken de weerstand van het elektrische circuit in de auto.

De auto rijdt in de stad met een gemiddelde snelheid van 40 km/h. Dit kan de auto doen totdat de accu's leeg zijn.

- 2p 23 Hoe lang kan de auto rijden tot de accu's leeg zijn?

De melkweger

In de zuivelbereiding gebruikte men vroeger wel een melkweger.

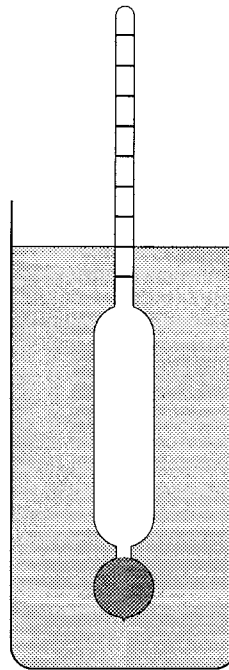
Een melkweger is een glazen buisje waarvan het onderste gedeelte is verzwaard. De melkweger blijft hierdoor rechtop in de melk drijven. Zie figuur 9.

Op de melkweger is een schaalverdeling aangebracht waarop men de dichtheid van de melk kan aflezen. Deze dichtheid zegt iets over het vetgehalte van de melk.

Als we de melkweger bekijken, valt op dat het bovenste deel waar de schaalverdeling op staat, smaller is dan het onderste deel.

- 2p 24 Waarom staat de schaalverdeling op het smalle gedeelte van de melkweger?

figuur 9

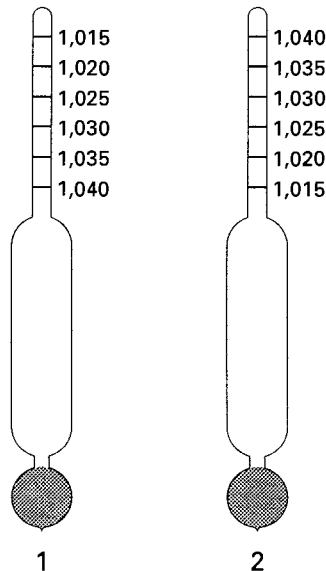


In figuur 10 zijn twee schaalverdelingen getekend.

- 2p 25 Welke van deze schaalverdelingen is of zijn juist om de dichtheid van de melk af te lezen?

- A alleen schaalverdeling 1
- B alleen schaalverdeling 2
- C Beide schaalverdelingen zijn juist want de melkweger komt altijd op de juiste dichtheid terecht.

figuur 10



Onweer

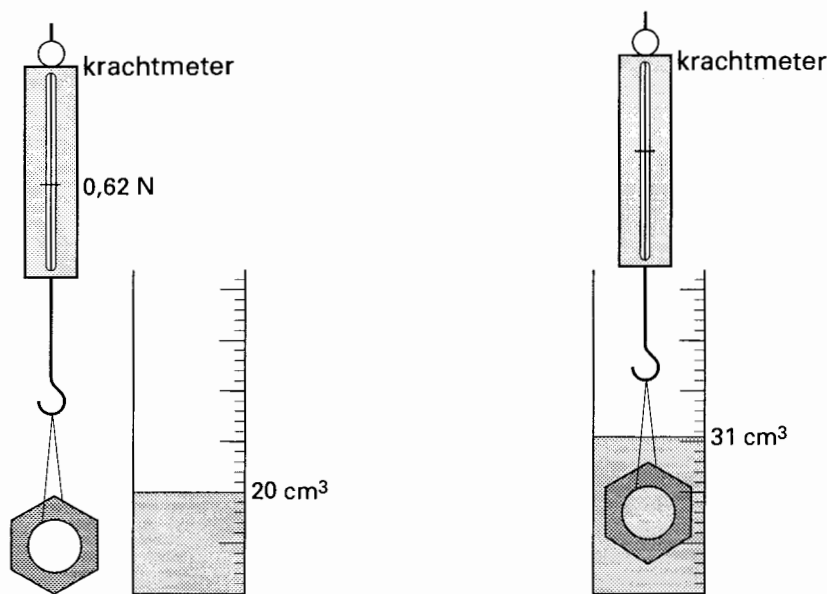
Esther staat naar een onweer te kijken.
Zij ziet de bliksem inslaan in een kerktoren.
Esther telt dat het 15 s duurt voordat ze de donder hoort.
Zij weet dat de toren ongeveer 5 km van haar af staat.
Esther kan hieruit de geluidssnelheid berekenen.
Bereken de geluidssnelheid volgens deze gegevens.

2p 26

Een proef met een krachtmeter

Edwin heeft een voorwerp aan een krachtmeter gehangen.
De krachtmeter wijst 0,62 N aan.
Edwin laat het voorwerp in een maatcilinder onder water zakken. Het waterniveau stijgt dan van 20 cm³ tot 31 cm³. Zie figuur 11.

figuur 11



2p 27 ■ Hoe groot is de dichtheid van het voorwerp?

- A 1,6 g/cm³
- B 2,0 g/cm³
- C 3,1 g/cm³
- D 5,6 g/cm³
- E 6,8 g/cm³
- F 11 g/cm³

Beweging van molekulen

De volgende vraag gaat over de moleculen van een bepaalde stof.

2p 28 ■ Vergelijk van deze stof de snelheid van de moleculen bij 0 °C en bij 0 K.

- A De molekulen bewegen niet bij 0 °C en 0 K.
- B De molekulen bewegen even snel bij 0 °C en 0 K.
- C De molekulen bewegen bij 0 °C langzamer dan bij 0 K.
- D De molekulen bewegen bij 0 °C sneller dan bij 0 K.

Verbrandingswarmte

In een tabel kun je de verbrandingswarmte van hout vinden.

2p 29 Hoe groot is die?

2p 30 ■ Wat wordt verstaan onder de verbrandingswarmte van hout?

- A De verbrandingswarmte is de hoeveelheid warmte-energie die nodig is om 1 kg hout één graad in temperatuur te laten stijgen.
- B De verbrandingswarmte is de hoeveelheid warmte-energie die nodig is om 1 kg hout te verbranden.
- C De verbrandingswarmte is de hoeveelheid warmte-energie die vrij komt bij het verbranden van 1 kg hout.

Optillen van een biljart

In figuur 7 is een biljarttafel in bovenaanzicht getekend.

De punten P, Q, R en S geven de poten aan.

Z is het zwaartepunt van het biljart.

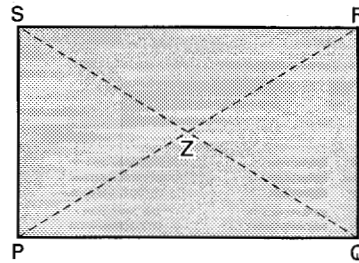
Poot Q moet van de grond om er iets onder te leggen, omdat het biljart niet helemaal vlak staat.

Dat kan door de lange kant PQ op te tillen.

Het kan ook door de korte kant QR op te tillen.

tillen.

figuur 7



bovenaanzicht

2p 17 ■ Wat is de manier om poot Q met de minste kracht van de grond te krijgen?

- A optillen van PQ (de lange kant)
- B optillen van QR (de korte kant)
- C Dat maakt niet uit.

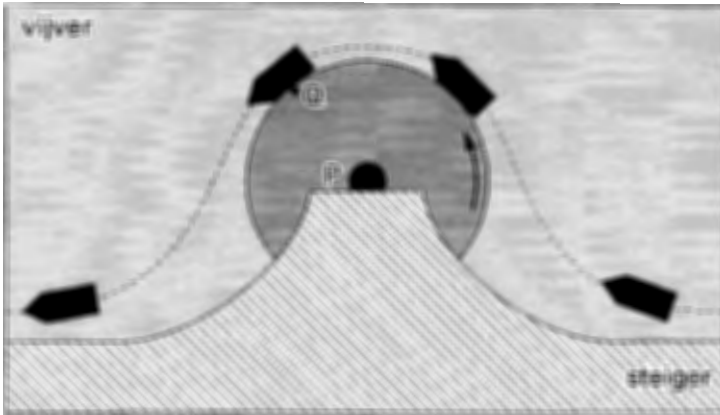
Een draaiende schijf

In De Efteling maakt men gebruik van een draaiende schijf om in en uit een bewegend bootje te stappen.

De bootjes worden voortgetrokken door een kabel, die over de bodem van de vijver loopt. Ze volgen daardoor een vaste route door de vijver van het park.

Op deze route komen de bootjes langs een draaiende schijf. Zonder dat de snelheid van de bootjes afneemt, komen zij tegen de draaiende schijf aan te liggen. Je kunt dan gemakkelijk instappen bijvoorbeeld in punt Q. In figuur 8 zie je een bovenaanzicht.

figuur 8



bovenaanzicht

Om de kans op vallen te verkleinen word je verplicht om bij punt P, vlak bij het midden van de schijf, van de steiger op de draaiende schijf te stappen.

Arjen en Johan doen een uitspraak over de draaiende schijf.

2p 18 ■ Welke van deze uitspraken is of zijn juist?

1 Arjen zegt: je moet bij punt P op de schijf stappen omdat daar de snelheid kleiner is dan aan de rand.

2 Johan zegt: je moet bij punt P op de schijf stappen omdat daar het toerental kleiner is dan aan de rand.

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

Een elektrische auto

De vroegere Provinciale Gelderse Elektriciteitsmaatschappij (PGEM) deed een proef met een elektrische auto die vooral geschikt is voor gebruik in de stad. Daarover heeft de PGEM onderstaande reclamefolder verspreid.

reclamefolder

Milieu-Actieplan PGEM

De PGEM voert een groot aantal activiteiten uit om het energieverbruik terug te brengen en daardoor het milieu te sparen. Een onderdeel daarvan is deze elektrische auto. Het is een proefneming in samenwerking met Peugeot Nederland en de Federatie Nederlands Vervoer.



Peugeot J5 'Electrique'

Technische gegevens

- vermogen	25 Kw
- maximum koppel	220 Nm bij 1500 omw.
- overbrenging	5-versnellingsbak
- leeg gewicht	2390 kg (inclusief 882 kg van de accu's)
- nuttig laadvermogen	800 kg
- accuspanning	168 V
- soort accu	loodaccu, onderhoudsvrij
- maximale afstand (stadsritten)	70 km
- maximum snelheid	80 km/uur

In de technische gegevens van de auto staan enkele fouten.

2p 19 Noem 2 fouten uit die tabel.

De accu's kunnen gedurende enige tijd elektrische energie leveren, voordat ze weer moeten worden opgeladen.

2p 20 Uit welke energievorm in de accu's ontstaat de elektrische energie?

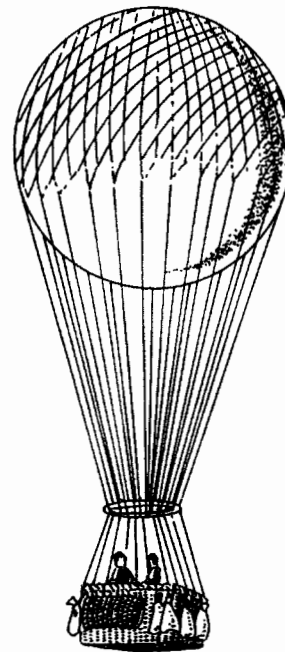
- A chemische energie
- B kernenergie
- C warmte-energie
- D zwaarte-energie

Ballonnen

Vroeger gebruikte men waterstofgas als vulling voor ballonnen. Zie figuur 12.

Een dergelijke ballon is gevuld met 500 m^3 waterstofgas met een dichtheid van $0,096 \text{ kg/m}^3$.

figuur 12



- 2p 31 Bereken de massa van het waterstofgas in de ballon.

Tijdens het stijgen werken er op de ballon een kracht F_h omhoog en een kracht F_l omlaag. Deze F_l bestaat uit de zwaartekracht F_z en de luchtwrijving. Enige tijd na het vertrek heeft de ballon een constante snelheid omhoog.

- 2p 32 Welke van de beide krachten F_h en F_l is dan het grootst?
- A Geen van beide: F_h en F_l zijn even groot.
 - B De kracht F_h is het grootst.
 - C De kracht F_l is het grootst.

Met een dergelijke ballon gaan zakken zand mee als ballast.

Als de ballon te laag komt, wordt zand uit de zakken geschud.

- 2p 33 Welke kracht(en) wil men hierdoor veranderen?
- A alleen de kracht F_h omhoog
 - B alleen de kracht F_z omlaag
 - C Men wil zowel F_h als F_z veranderen.

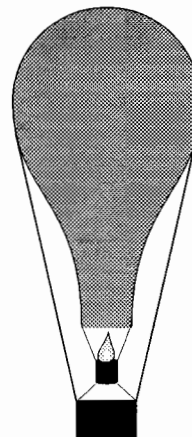
Wanneer dit type ballon hoog stijgt, bestaat het gevaar dat de ballon uit elkaar springt.

- 2p 34 Leg uit waarom de ballon op grote hoogte uit elkaar kan springen.

Tegenwoordig stijgen ballonnen door het gebruik van hete lucht.

Bij zo'n ballon wordt de lucht in de ballon met een brander verwarmd. Dit type ballon kan niet uit elkaar springen omdat de ballon aan de onderkant open is. Zie figuur 13.

figuur 13



- 2p 35 Waarom ontsnapt de warme lucht niet door de opening aan de onderkant van de ballon?

Drinkbak in het zonnetje

In De Gelderlander stond de foto met tekst van figuur 14.

figuur 14

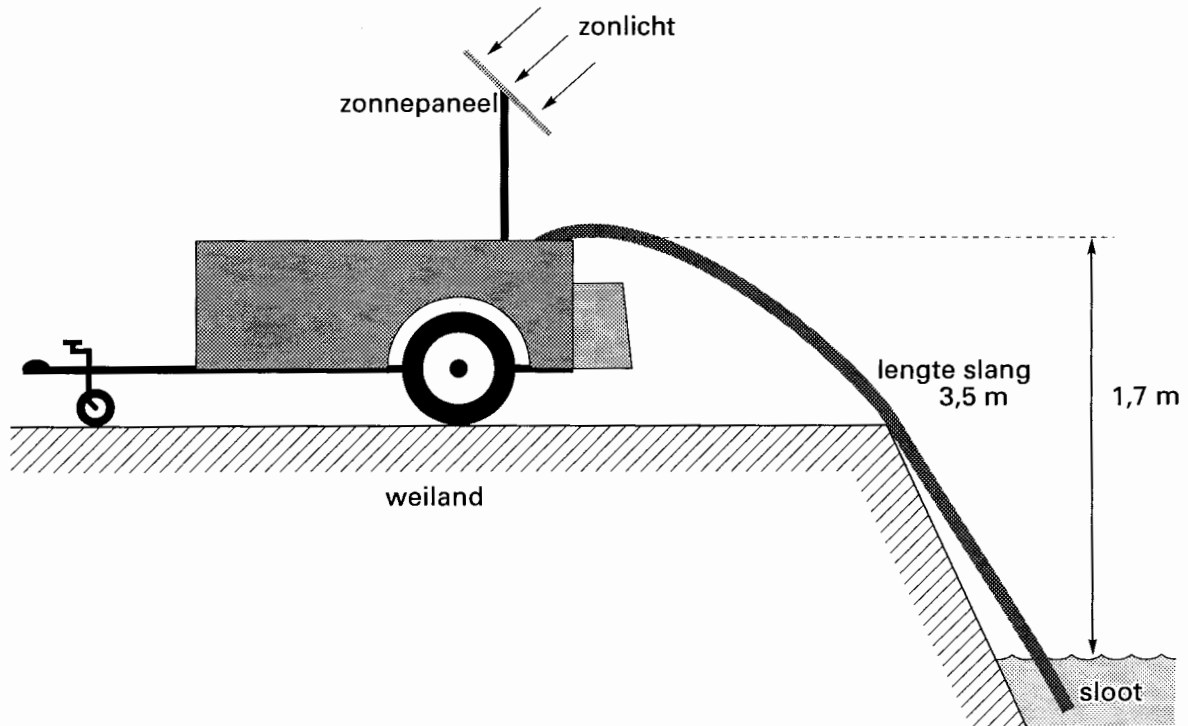


Trots poseren koeien in Havelte bij hun supermoderne drinkbak. De bak wordt gevuld door een pompje dat draait op door zonnecellen vergaarde energie

- 2p 36 ■ Welke energieomzetting vindt er plaats in de zonnecellen?
- A Chemische energie wordt omgezet in stralingsenergie.
 - B Elektrische energie wordt omgezet in stralingsenergie.
 - C Stralingsenergie wordt omgezet in elektrische energie.

Er wordt dus water uit de sloot in de bak gepompt.
 Het water in de sloot staat 1,7 m onder de watertoevoer in de drinkbak. De lengte van de slang die wordt gebruikt is 3,5 m. Zie figuur 15.

figuur 15



In 1 uur moet 1000 liter water (= 1000 kg) in de drinkbak gepompt worden.
 Bereken het vermogen dat de pomp dan minstens aan het water heeft toegevoerd.

5p 37 □

De zonnecellen die de energie leveren, vormen samen het zonnepaneel uit figuur 15.
 Op een heldere zomerdag levert de zon per m^2 van het zonnepaneel een vermogen van 0,80 kW. Het zonnepaneel is rechthoekig. Het is 40 cm lang en 30 cm breed.

2p 38 ■ Hoe groot is het vermogen dat het zonnepaneel ontvangt?

- A 0,067 kW
- B 0,096 kW
- C 0,15 kW
- D 6,7 kW
- E 9,6 kW

Het rendement van het zonnepaneel is 12%. De pomp die door de energie uit het zonnepaneel wordt aangedreven, heeft een rendement van 40%.

2p 39 ■ Hoe groot is het rendement van de hele installatie met zonnepaneel en pomp?

- A 4,8%
- B 12 %
- C 26 %
- D 28 %
- E 40 %
- F 52 %

Let op: de laatste vraag van dit examen staat op de volgende pagina.

Temperatuurmeting

In ziekenhuizen wordt niet altijd een vloeistofthermometer gebruikt om de lichaamstemperatuur van een patiënt te meten.

Er wordt wel eens een strip gebruikt die onder de tong gelegd moet worden.

In die strip zitten 2 draadjes met daartussen een weerstand R .

Aan het uiteinde van de strip zit een aansluiting voor een meetapparaat. Zie figuur 16.

figuur 16



Als men de strip minstens 40 seconden in de mond heeft, wordt het uiteinde van de strip verbonden met het meetapparaat dat, bij een constante spanning, stroom door de weerstand R stuurt.

De stroom die door de weerstand loopt, is een maat voor de temperatuur van de patiënt.

Deze temperatuur is af te lezen op het apparaat. Zie figuur 17.

Naarmate de temperatuur van de patiënt hoger is, is de stroom groter.

2p 40 Wat voor soort weerstand zit er in de strip?

figuur 17



Einde