

Practicum elektriciteit

Sorana en Dibi doen een practicum over elektriciteit. Ze zetten een weerstand in serie met een fietslampje en een stroommeter. Deze sluiten ze aan op een regelbare spanningsbron. Met een schakelaar kunnen ze het circuit sluiten of onderbreken.



- 7p 1 Sorana en Dibi gebruiken een spanningsmeter om de spanning over het fietslampje te meten. Op de uitwerkbijlage zie je een deel van hun schakeling.
 → Maak het schakelschema compleet met schakelaar, lampje en spanningsmeter.

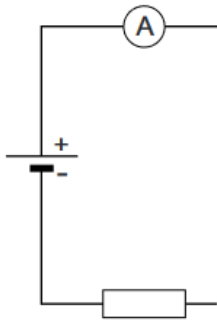
De spanningsbron zetten ze op verschillende standen. Ze lezen bij elke stand de spanning over en de stroom door het lampje af. Je ziet een tabel met hun meetresultaten.

U (V)	0,0	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
I (mA)	0,0	23,2	33,5	42,0	52,5	59,0	61,2

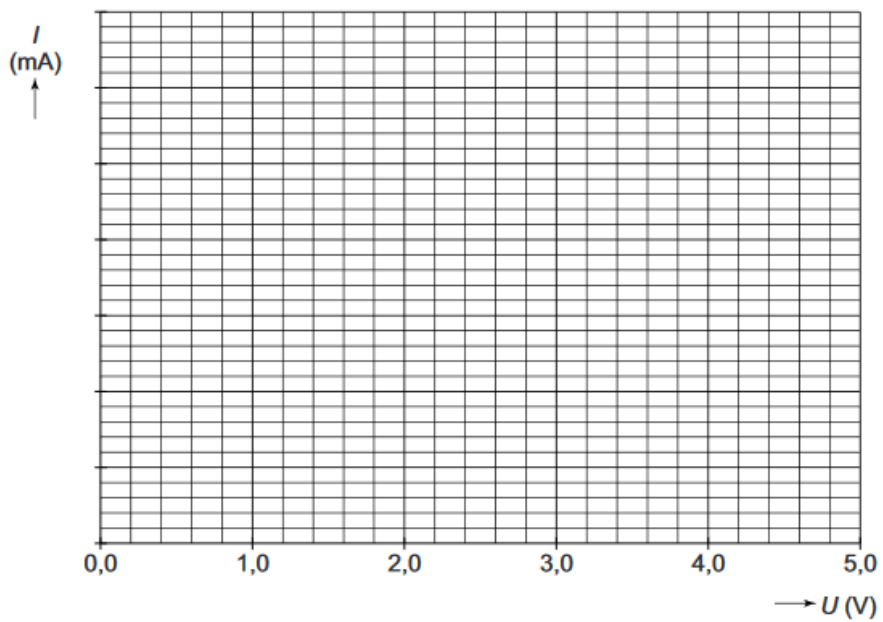
- 4p 2 Teken in het diagram op de uitwerkbijlage de grafiek van de stroomsterkte tegen de spanning.

Practicum elektriciteit

- 1 *Maak het schakelschema compleet met schakelaar, lampje en spanningsmeter.*



- 2 *Teken in het diagram de grafiek van de stroomsterkte tegen de spanning.*



1 maximumscore 2

- schakelaar en lampje met het juiste symbool in serie met de weerstand 1
- voltmeter met het juiste symbool parallel over het lampje 1

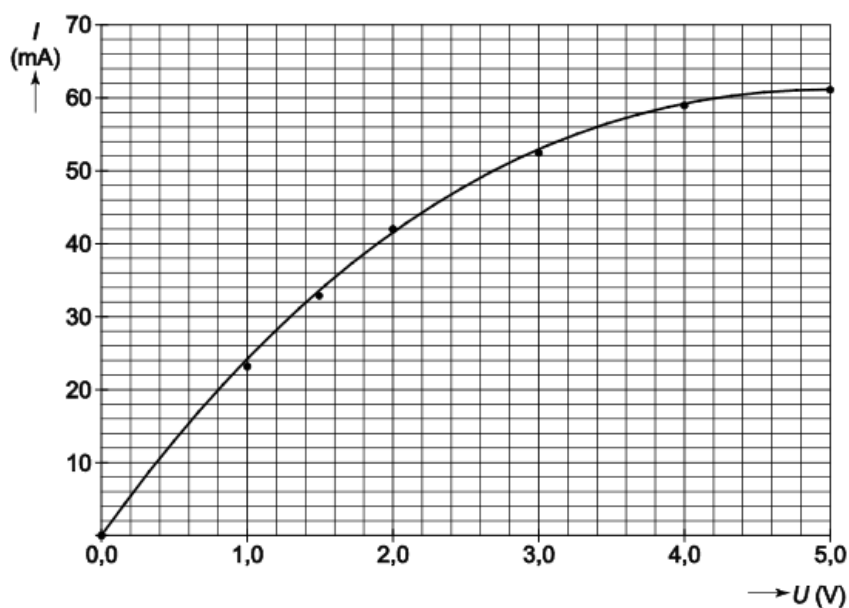
Opmerkingen

Als er geen stroomkring is getekend 1 scorepunt aftrekken.

Als de kandidaat in de gesloten stroomkring een kortsluiting maakt, voor deze vraag geen scorepunt toekennen.

2 maximumscore 4

voorbeeld van een grafiek:



- indelen van de verticale as 1
- intekenen van de meetpunten 2
- vloeiende lijn door de meetpunten 1

Opmerkingen

Als de kandidaat minder dan 2/3 van de verticale as gebruikt, het eerste scorepunt niet toekennen.

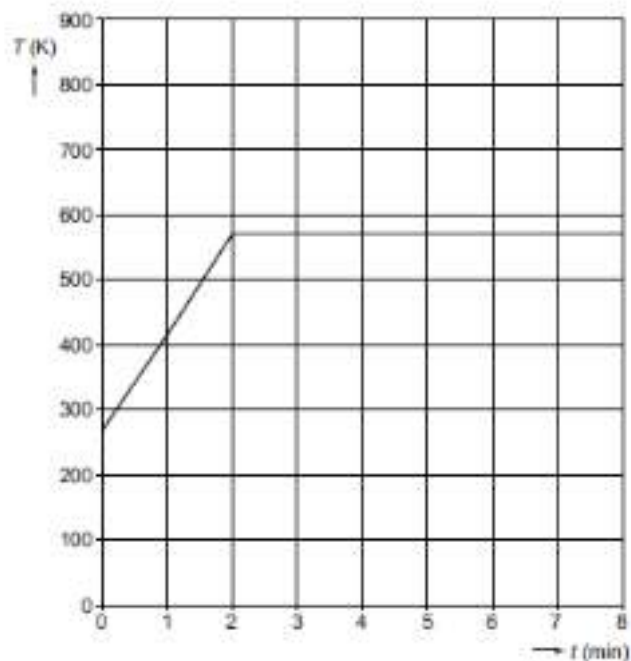
Voor elk onjuist meetpunt 1 scorepunt aftrekken met een maximum van 2 scorepunten.

Vloeistof verwarmen

Met een elektrisch verwarmingsapparaat wordt een vloeistof verwarmd.



Je ziet een diagram van de temperatuur tegen de tijd.



- 2p 39 Bepaal welke vloeistof hier is verwarmd. Noteer eerst de temperatuur die je afleest.
- 2p 40 Leg uit waarom de temperatuur na enige tijd niet meer stijgt terwijl je de vloeistof toch blijft verwarmen.
- 1p 41 Wat geeft het diagram weer?
- A een chemische reactie
 - B een natuurkundig proces
 - C Het geeft geen chemische reactie of natuurkundig proces weer.

Schaduwdoek

Bert en Selma willen een schaduwdoek kopen om boven hun zithoek in de tuin te hangen.



Ze lezen in een folder van de leverancier:

Het materiaal waarvan wij het doek maken is 320 g/m^2 .

- 1p 6 Volgens Bert is hier de dichtheid gegeven.
→ Waarom heeft Bert geen gelijk?

In de folder staat ook:

Het gewicht van het schaduwdoek zonder bevestigingsmateriaal is 1,8 kg.

- 1p 6 Natuurkundig gezien klopt deze zin niet. Deze zin staat ook in de uitwerkbijlage.
→ Verbeter deze zin zodat die natuurkundig klopt.
- 2p 7 Bereken de oppervlakte van het doek.
- 2p 8 Bert en Selma willen het schaduwdoek vooral op warme zonnige dagen gebruiken om koel te zitten. Het doek is in een witte en een zwarte uitvoering te koop.
→ Leg uit waarom de zwarte uitvoering geen verstandige keuze is om op warme dagen koel te kunnen zitten.
- 1p 9 Het doek is van geweven kunststofvezels gemaakt. Kunststofvezels zijn een goede warmte isolator.
→ Noem nog een stofeigenschap waarom juist dit materiaal geschikt is om als schaduwdoek te gebruiken.

Schaduwdoek

- 6 *Verbeter deze zin zodat die natuurkundig klopt.*

van het schaduwdoek zonder bevestigingsmateriaal

is .

Vloeistof verwarmen

39 maximumscore 2

570 K, olijfolie

- aflezen en noteren van de temperatuur (het kookpunt) 1
- opzoeken in BINAS en noteren van de juiste stof 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

40 maximumscore 2

De vloeistof gaat over in de gasvormige fase / de vloeistof kookt. Alle toegevoerde energie is nodig voor de faseovergang.

- de vloeistof gaat over in de gasvormige fase / de vloeistof kookt 1
- inzicht dat alle energie nodig is voor de faseovergang 1

41 B

Schaduwdoek

5 maximumscore 1

Het antwoord moet het inzicht bevatten dat de eenheid van dichtheid g/cm^3 (of kg/m^3) en niet g/cm^2 (of kg/m^2) is.

Opmerking

Als de kandidaat als antwoord geeft 'Dit is het gewicht in m^2 ' of 'Dit moet in cm^3 of m^3 ', dit fout rekenen.

6 maximumscore 1

één van de volgende antwoorden:

- **De massa** van het schaduwdoek ... **kg**.
- **Het gewicht** van het schaduwdoek ... **N**.

Opmerkingen

Als een kandidaat 'kilo' noteert dit fout rekenen.

Als een kandidaat noteert: 'Het gewicht van is 1,8 N', dit goed rekenen.

7 maximumscore 2

$$A = 5,6 \text{ m}^2$$

- inzicht dat de massa of de massa per oppervlakte eenheid moet worden omgerekend 1
- rest van de berekening juist 1

8 maximumscore 2

Een (ruw) zwart oppervlak absorbeert meer stralingsenergie dan een wit oppervlak. Dus zal (het onder) een zwart doek warmer worden.

- een (ruw) zwart oppervlak absorbeert meer stralingsenergie dan een wit oppervlak 1
- juiste conclusie 1

9 maximumscore 1

voorbeelden van juiste antwoorden:

- kleine dichtheid
- veerkrachtig / rekbaar / taai
- waterafstotend / afwasbaar / weerbestendig
- ondoorzichtig

Opmerking

Als de kandidaat noteert: 'Het is een licht materiaal', dit fout rekenen.

Licht is geen stoffeigenschap.

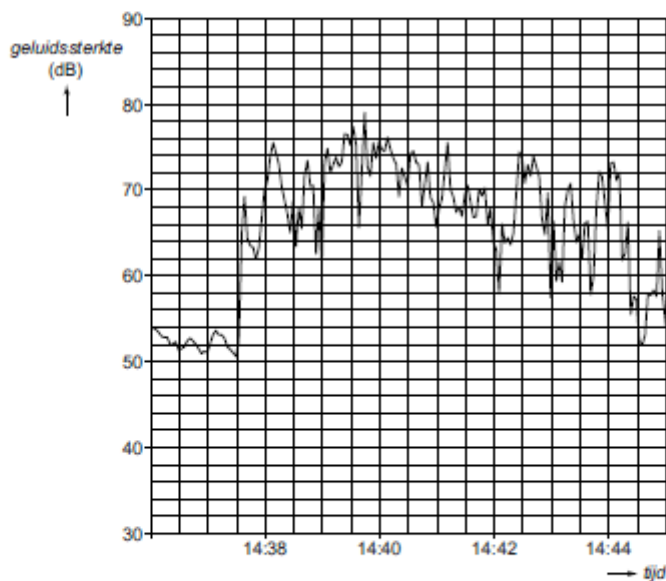
Oranje dolt met geluidsmeters

In een aantal steden staan geluidssensoren die het vliegtuiglawaai registreren.

Behalve vliegtuiglawaai registreren de sensoren ook ander geluid.

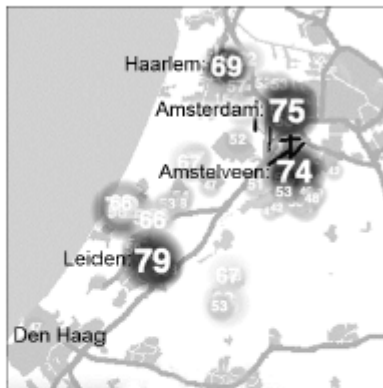
Tijdens de tv-uitzending van een wedstrijd van het Nederlands elftal in Japan registreerden geluidssensoren in woonwijken het gejuich bij het eerste Nederlandse doelpunt.

In het diagram zie je een deel van de registratie van één van de geluidssensoren.



- 1p 20 Welke zone hoort bij het laagst gemeten geluidsniveau door de geluidssensor?

Je ziet een afbeelding met de maximaal gemeten geluidsterkte in een aantal steden (in dB) tijdens het doelpunt (tussen 14:39 en 14:40 uur).



- 1p 21 In welke plaats stond de geluidssensor waarvan de geluidsmeting is weergegeven? Gebruik bij je antwoord ook het diagram met de tijdregistratie.
- A Amsterdam
 - B Amstelveen
 - C Haarlem
 - D Leiden

- 2p 22 Voor het geluidsniveau geldt de volgende regel:

Bij elke verdubbeling van het geluid neemt het geluidsniveau met 3 dB toe.

Vergelijk het geluidsniveau in Haarlem met dat in Amsterdam.

→ Bereken hoeveel maal zoveel geluid er in Amsterdam is gemaakt.

Vinvis zingt toontje lager

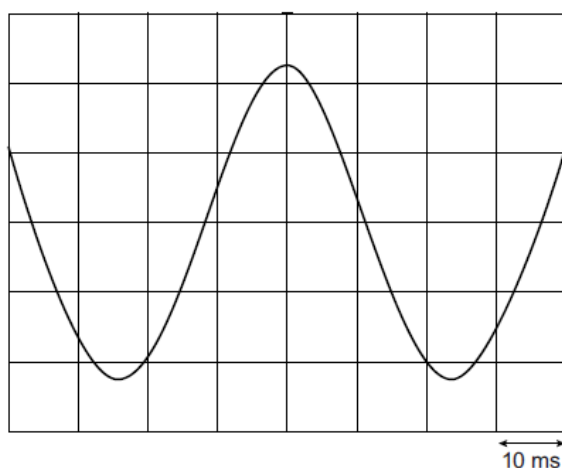
Blauwe vinvissen communiceren met elkaar door te zingen.



blauwe vinvis

Als vinvisvrouwtjes dichtbij zijn, zingen de mannetjes zachter en lager.

- 2p 33 Amerikaanse onderzoekers hebben gemeten dat de frequentie van de laagste toon afneemt van 22 Hz naar 15 Hz.
→ Leg uit of mensen tonen van 15 Hz kunnen horen.
- 1p 34 De onderzoekers hebben onder water geluidsopnamen gemaakt. Welk apparaat hebben ze daarbij in ieder geval gebruikt?
- A decibelmeter
 - B echolood
 - C luidspreker
 - D microfoon
- 3p 35 Je ziet van een bepaalde toon het beeld op een oscilloscoop.



- Bereken de frequentie van deze toon. Rond je antwoord af op een heel getal. Bepaal eerst de trillingstijd van de toon.

- 2p 36 Als vinvisvrouwtjes dichtbij zijn, zingen de mannetjes zachter en lager.
In de uitwerkbijlage staan twee zinnen over deze veranderingen.
→ Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheden.

Bijlage

- 36 Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheden.

Wanneer de vinvis zachter zingt, is de

van het signaal .

Wanneer de vinvis met een lage toon zingt, is de

van het signaal .

15-2

Oranje dolt met geluidsmeters

20 maximumscore 1
rustig

21 D

Vraag	Antwoord	Scores
22	<p>maximumscore 2 4 (maal)</p> <ul style="list-style-type: none"> berekenen van het verschil in geluidsniveau rest van de berekening juist 	<p>1 1</p>

14-1

Vinvis zingt toontje lager

33 maximumscore 2
Mensen kunnen tonen onder 20 Hz niet horen. Een toon van 15 Hz is dus voor mensen niet hoorbaar.

- noteren van de ondergrens van 20 Hz
 - juiste conclusie
- 1
1

34 D

35 maximumscore 3
 $f = 21 \text{ Hz}$

- bepalen van de trillingstijd (47 ms / 48 ms)
 - gebruik van $f = 1 / T$
 - rest van de berekening juist
- 1
1
1

Opmerking

Als de frequentie niet juist is afgerond, het laatste scorepunt niet toekennen.

36 maximumscore 2

- amplitude, kleiner
- trillingstijd, groter

1
1

Opmerking

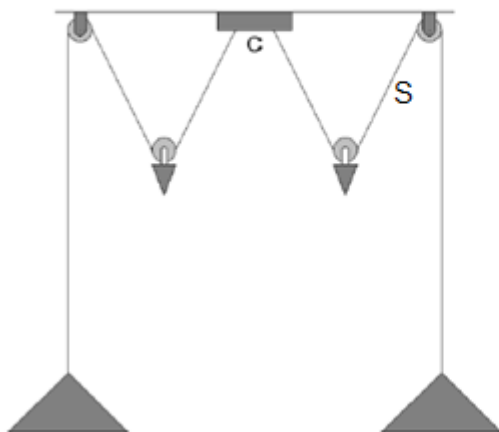
Een deelscore alleen toekennen als beide keuzes juist zijn.

Licht in balans

Jaring heeft boven zijn tafel een dubbele hanglamp. De hoogte van de lampen is in te stellen met behulp van twee gewichten.



Elk snoer loopt van contactpunt C via een losse katrol met een gewicht en een vaste katrol naar de lamp.

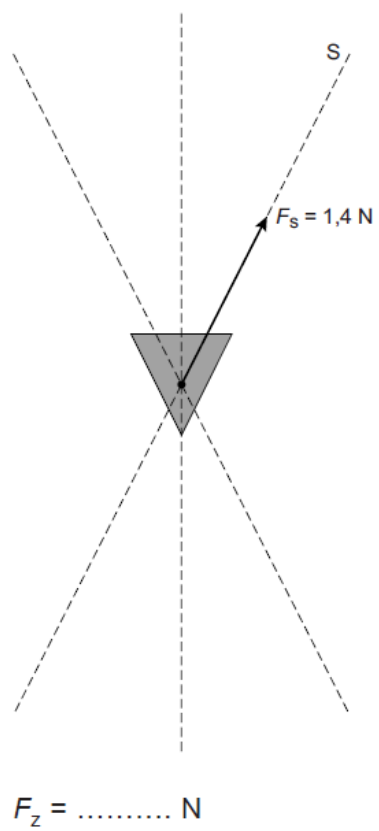


In de uitwerkbijlage staat de schematische tekening nogmaals. In de tekening is de kracht in snoer S gegeven. In het andere deel van het snoer werkt een even grote kracht.

- 3p 34 Bepaal met een constructie in de uitwerkbijlage de zwaartekracht op het gewicht en noteer de grootte onder de figuur.

Bijlage

- 34 *Bepaal met een constructie de zwaartekracht op het gewicht met de katrol en noteer de grootte onder de figuur.*



Doorsluizen

Lees het krantenartikel.



Houten sluisdeuren op reis

Harlingen
 Vier houten sluisdeuren van 14 bij 9 meter zijn in Harlingen op een ponton gehesen. De deuren van elk 80 ton worden naar Antwerpen verscheept.

- 1p 39 Een sluisdeur hangt aan een takel met een vaste en een losse katrol. Welke uitspraak is juist?
- A Alleen de losse katrol verkleint de benodigde kracht.
 - B Alleen de vaste katrol verkleint de benodigde kracht.
 - C Beide katrollen verkleinen de benodigde kracht.
 - D Geen van de katrollen verkleinen de benodigde kracht.

De massief houten sluisdeur van 80 ton (1 ton = 1000 kg) heeft een gemiddelde dikte van 0,5 m.

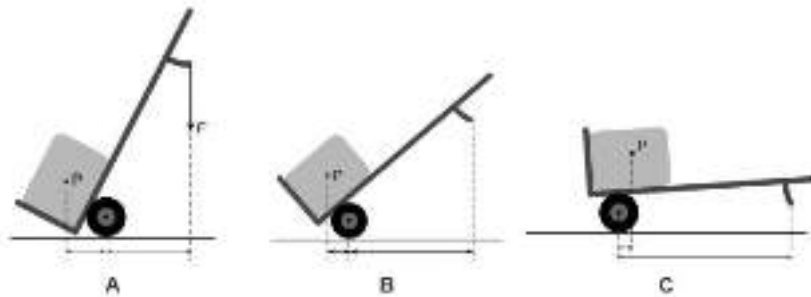
- 4p 40 Laat met een berekening zien dat de sluisdeur van ebbenhout gemaakt kan zijn. Gebruik bij je antwoord de tabel 'Gegevens van enkele vaste stoffen' in BINAS.
- 3p 41 In de uitwerkbijlage staat een vereenvoudigde tekening van de losse katrol. Aan de katrol hangt aan twee kabels een sluisdeur (massa 80 ton).
 → Construeer de kracht waarmee door de sluisdeur aan kabel A wordt getrokken. Noteer de grootte onder de tekening.
- 3p 42 Om een sluisdeur naar het ponton te verplaatsen tilt een kraan de deur 2,5 m omhoog.
 → Toon met een berekening aan dat de kraan daarvoor een nuttige arbeid van 2,0 MJ verricht.
- 2p 43 De sluisdeur ligt op houten balken op het ponton. De deur heeft een contactoppervlak met de balken van 12,5 m².
 → Bereken de druk van de sluisdeur op de balken.

Opbeurend

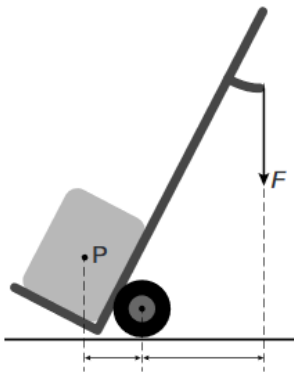
Herman heeft een steekwagen met elektromotor die pakketten kan optillen en verplaatsen. Verwaarloos in de volgende vragen de zwaartekracht op de steekkar.



- 1p 26 Herman kan de steekkar in verschillende standen vasthouden.
 → In welk van de drie standen is de spierkracht het kleinst?



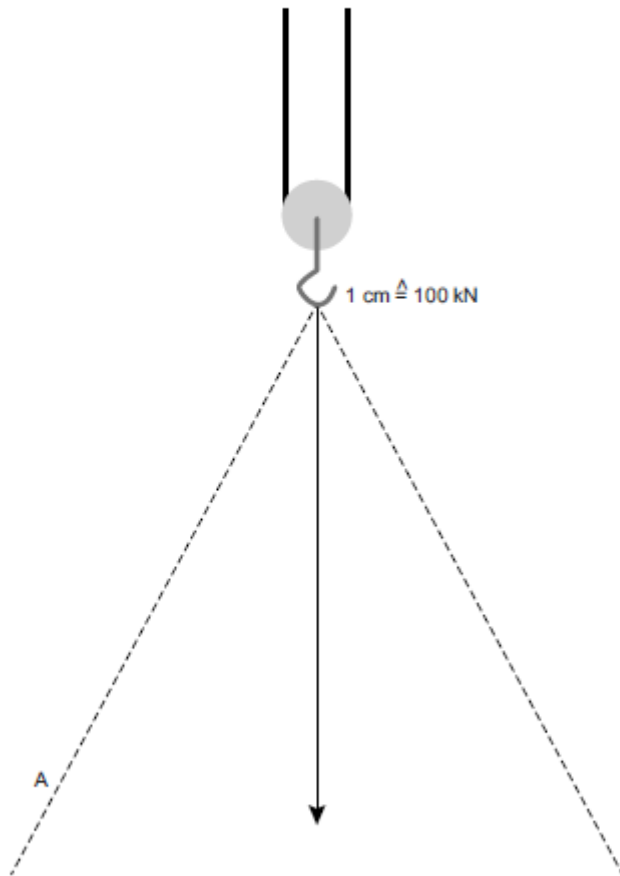
Herman plaatst een pakket van 60 kg ($F_z = 600 \text{ N}$) op de steekkar.



- 3p 27 Bereken de kracht die nodig is om de steekkar in evenwicht te houden.
 Gebruik de afmetingen in de afbeelding.
- 2p 28 De motor van de steekkar brengt het pakket 0,9 m omhoog.
 → Bereken hoeveel arbeid de motor tenminste moet leveren.

Doorsluizen

- 41 *Construeer de kracht waarmee aan kabel A wordt getrokken. Noteer de grootte onder de tekening.*



Gitaarconcert op windenergie

Gitarist Jan Akkerman heeft in een weiland in Groningen een bijzonder concert gegeven.



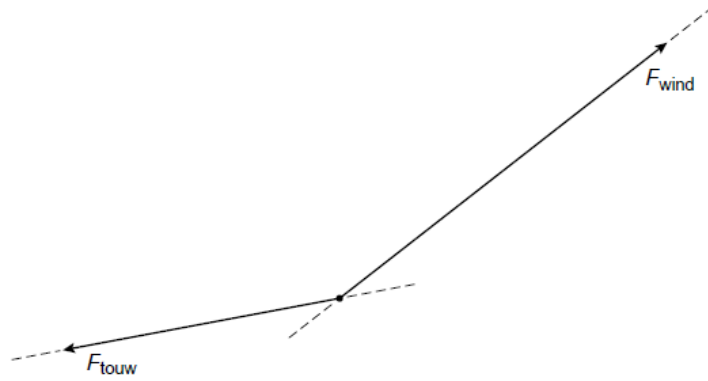
De energie voor zijn geluidsinstallatie is geleverd door een vlieger. Bij het stijgen van de vlieger rolt een touw uit die aan de vlieger vastzit. Door het uitrollen gaat een dynamo draaien waarbij energie wordt opgewekt. Met deze energie worden accu's opgeladen.

- 1p 17 Hoe heet de kracht waarmee het touw aan de vlieger trekt?
- A elektrische kracht
 - B spankracht
 - C veerkracht
 - D windkracht
- 3p 18 In de uitwerkbijlage staat een tekening met de richting van de kracht in het touw en de windkracht op een bepaald moment tijdens het oplaten.
- Construeer in die tekening de resultante (nettokracht) van die twee krachten en noteer de grootte eronder.

Gitaarconcert op windenergie

- 18 *Construeer in de tekening de resultante van de kracht in het touw en de windkracht en noteer de grootte eronder.*

De schaal is $1\text{ cm} \hat{=} 100\text{ N}$.



$F_r = \dots\dots\dots\text{ N}$

Solar Impulse

De Solar Impulse is een vliegtuig op zonne-energie.



Gegevens van de Solar Impulse.

maximale snelheid	70 km/h
take-off snelheid	35 km/h
take-off tijd	2 min 42 sec

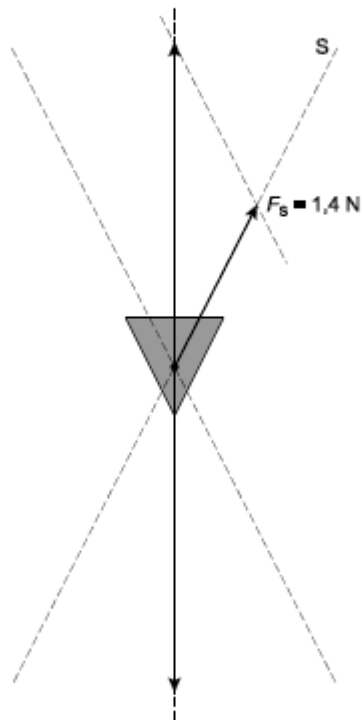
- 4p 10 Om op te kunnen stijgen is een minimale snelheid nodig: de take-off snelheid.
De take-off snelheid van de Solar Impulse wordt 2 min 42 sec na de start bereikt.
→ Toon met een berekening aan dat de versnelling $0,06 \text{ m/s}^2$ is.
- 2p 11 De Solar Impulse heeft een massa van 1600 kg.
→ Bereken de kracht die nodig is om die versnelling te halen.
- 2p 12 Om normaal te blijven ademen moet er in de cockpit een luchtdruk van ongeveer 1000 hPa zijn.
De Solar Impulse vliegt op zijn maximale hoogte (8500 m).
→ Leg uit of de druk in de cockpit hoger of lager is dan de luchtdruk buiten de cockpit. Gebruik bij je antwoord de tabel 'Luchtdruk en hoogte' in BINAS.

Correctievoorschrift 13-1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

34 maximumscore 3
 $F_z = 2,5 \text{ N}$ (met een marge van 0,2 N)

voorbeeld van een constructie:



- constructie van de verticale kracht 1
- juiste lengte en richting van de zwaartekracht 1
- opmeten en noteren van de zwaartekracht 1

Opmerking

Als de kandidaat geen constructie heeft uitgevoerd geen scorepunten voor deze vraag toekennen.

Correctievoorschrift 12-2

Doorsluizen

39 A

40 maximumscore 4

- berekenen van het volume van de deur 1
- gebruik van $\rho = m / V$ 1
- rest van de berekening juist 1
- opzoeken van de dichtheid van ebbenhout en vergelijken met de gevonden waarde 1

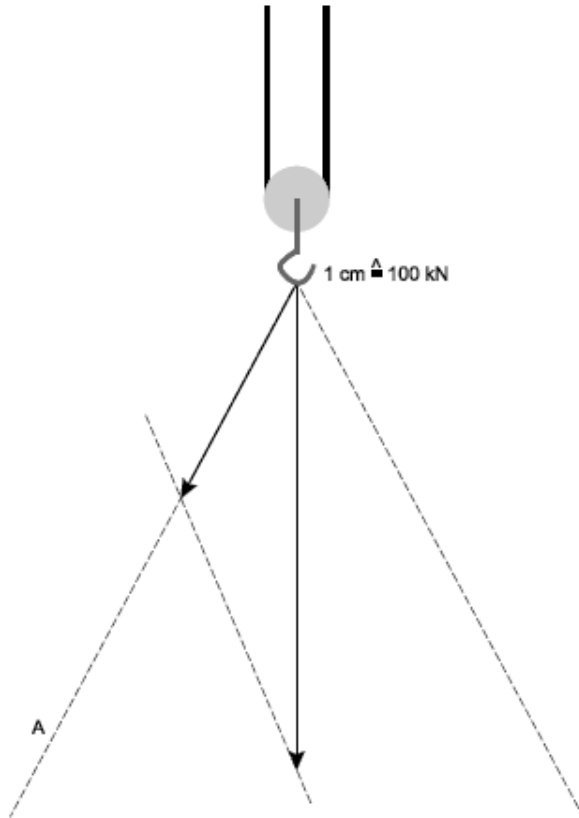
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

41 maximumscore 3

$F = 450 \text{ kN}$ (met een marge van 20 kN)

- ontbinden van F_z in kabel A 1
- tekenen van de juiste richting en grootte van de kracht in kabel A 1
- opmeten en noteren van de kracht in kabel A 1

voorbeeld van een constructie:



Opmerking

Als de kandidaat F_z niet correct heeft ontbonden geen scorepunten voor deze vraag toekennen.

42 maximumscore 3

- gebruik van $F = m \cdot g$ 1
- gebruik van $W = F \cdot s$ 1
- rest van de berekening juist 1

43 maximumscore 2

$p = 64 \text{ kPa}$ (64 kN/m^2)

- gebruik van $p = F / A$ 1
- rest van de berekening juist 1

Gitaarconcert op windenergie

17 B

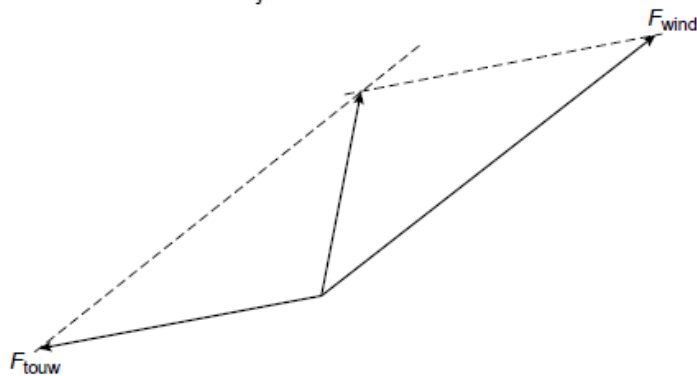
18 maximumscore 3

$F_r = 300$ N (met een marge van 20 N)

volgens de parallellogram-methode

- tekenen van het juiste parallellogram 1
- tekenen van de juiste F_r in het parallellogram 1
- berekenen en noteren F_r 1

voorbeeld van een juiste constructie:



volgens de kop-staart methode

- evenwijdig verplaatsen van een kracht naar het uiteinde van de andere kracht 1
- tekenen van de juiste F_r 1
- berekenen en noteren F_r 1

Opbeurend

26 C

27 maximumscore 3

$F = 292$ N (met een marge van 10 N; antwoorden van 282 tot en met 302 N goed rekenen)

- opmeten van de armen / bepalen van de verhouding van de armen 1
- gebruik van de momentenwet 1
- rest van de berekening juist 1

28 maximumscore 2

$W = 540$ J

- gebruik van de formule $W = F \cdot s$ 1
- rest van de berekening juist 1

Solar Impulse

- 10 maximumscore 4**
- omrekenen van de tijd naar seconden 1
 - omrekenen van de snelheid 1
 - gebruik van $a = (v_e - v_b) / t$ 1
 - rest van de berekening juist 1
- 11 maximumscore 2**
- $F = 96 \text{ N}$
- gebruik van $F = m \cdot a$ 1
 - rest van de berekening juist 1
- 12 maximumscore 2**
- De druk buiten de cockpit is bij grotere hoogte lager (dan 1000 hPa), dus moet er in de cockpit een hogere druk zijn.
- inzicht dat bij grotere hoogte de luchtdruk lager is 1
 - juiste conclusie 1

Hond wordt olifant

Honden worden vaak los vervoerd in een auto. Bij een botsing is dat erg gevaarlijk voor de hond en de bestuurder van de auto. De hond vliegt bij een botsing tegen de bestuurder voorin de auto.

Op de foto zie je een botsproef met een verzwaarde speelgoed hond en een dummy (pop).



botsproef zonder gordel

Bij de botsproef rijdt een auto met constante snelheid van $13,9 \text{ m/s}$ (50 km/h) voordat hij tegen een muur rijdt.

- 2p 10 De auto heeft een massa van 645 kg .
→ Bereken de bewegingsenergie van de auto voor de botsing.
- 1p 11 In welke energiesoort wordt die bewegingsenergie tijdens de botsing hoofdzakelijk omgezet?
- 1p 12 Tijdens de botsing is de vertraging van de auto 228 m/s^2 .
In welke tijd komt de auto tot stilstand?
A $0,22 \text{ ms}$
B $6,1 \text{ ms}$
C 61 ms
D 220 ms
- 2p 13 Tijdens de botsing vliegt de hond naar voren.
→ Leg uit of de hond dan eenparig óf versneld óf vertraagd beweegt.
- 3p 14 De hond botst tegen de dummy aan. We gaan ervan uit dat bij het raken van de dummy de hond ook een vertraging van 228 m/s^2 ondervindt. De verzwaarde hond heeft een massa van 22 kg .
De kracht waarmee de dummy bij de botsing de verzwaarde hond afremt, is volgens onderzoekers even groot als de zwaartekracht op een jonge olifant ($5,0 \cdot 10^3 \text{ N}$).
→ Laat met een berekening zien of dat klopt.

Bij een volgende botsproef krijgt de hond een veiligheidsgordel om.



- 1p 15 Wat doet een veiligheidsgordel?
- A De veiligheidsgordel vergroot de kracht.
 - B De veiligheidsgordel verkleint de botstijd.
 - C De veiligheidsgordel verlengt de remweg.

Het is ook mogelijk de hond in een 'bench' (kooi) in de bagageruimte te vervoeren. De bench moet dan strak tegen de achterbank vastgezet zijn. Bij een botsing komt de hond dan met zijn zijkant tegen de brede kant van de bench.



- 1p 16 Waarom is bij een botsing een bench ook veilig voor de hond?
- A De druk op de hond is dan klein.
 - B De kracht op de hond is dan klein.
 - C De vertraging van de hond is dan klein.

Effecten bumperkleven

Bumperkleven houdt in dat een auto erg dicht op zijn voorganger rijdt.

Als de bestuurder in de voorste auto dan plotseling remt, heb je te weinig tijd om te reageren en op tijd tot stilstand te komen.

Bumperklevers worden soms verplicht tot het volgen van een gedragscursus. Ze worden daarbij bewust gemaakt van de gevolgen van het te dicht rijden op een voorganger.



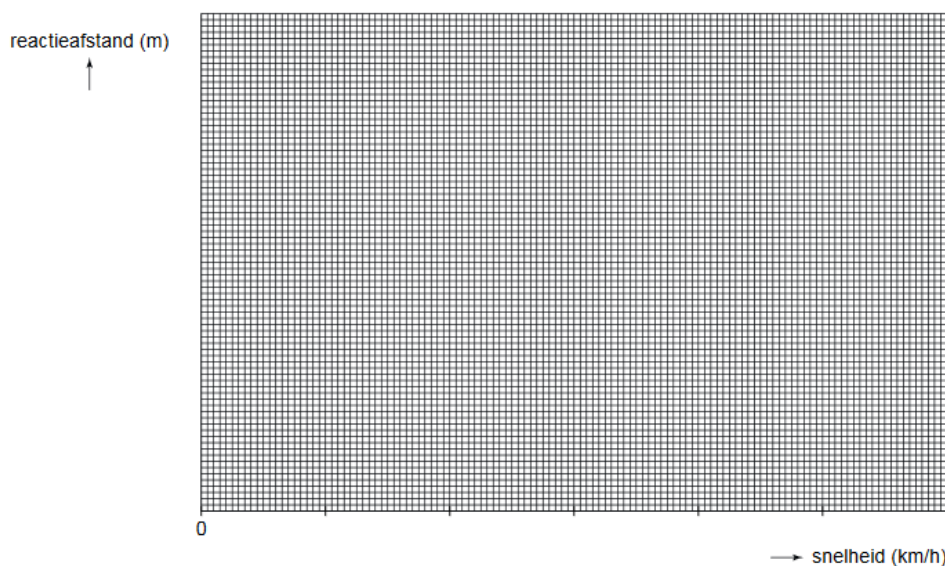
In de tabel zie je de reactieafstanden bij verschillende snelheden onder ideale omstandigheden.

snelheid (km/h)	30	50	70	80	100	120
reactieafstand (m)	9	15	21	24	30	36

- 4p 17 Teken in het diagram op de uitwerkbijlage een grafiek van de reactieafstand tegen de snelheid.
- 1p 18 Wat verstaan we onder de reactieafstand?
- 1p 19 Welk van de volgende factoren heeft invloed op de reactieafstand?
- A staat van de banden
 - B staat van de bestuurder
 - C staat van de remmen
 - D staat van het wegdek
- 3p 20 Bereken met de gegevens uit de tabel de reactietijd onder ideale omstandigheden.
- Bij een remtest krijgt een auto met een massa van 1120 kg een vertraging van $4,5 \text{ m/s}^2$.
- 2p 21 Bereken de remkracht op de auto tijdens het remmen.

Bijlage

- 17 Teken in het diagram de grafiek van de reactieafstand tegen de snelheid.



Hond wordt olifant

10 maximumscore 2

$$E_k = 62,3 \text{ kJ} / E_k = 62310 \text{ J}$$

- gebruik van $E_k = 0,5 \cdot m \cdot v^2$ 1
- rest van de berekening juist 1

11 maximumscore 1

Die wordt omgezet in warmte.

12 C

13 maximumscore 2

Het antwoord moet het inzicht bevatten dat door de traagheid de hond zijn snelheid blijft behouden. De hond beweegt dan eenparig.

- inzicht dat de snelheid behouden blijft 1
- juiste conclusie 1

Opmerking

Als de kandidaat als antwoord traagheid noemt, dit fout rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
14 maximumscore 3	$F = 5,0 \cdot 10^3 \text{ N}$, dit klopt met wat de onderzoekers zeggen.	
	• gebruik van $F = m \cdot a$	1
	• rest van de berekening juist	1
	• juiste conclusie	1
15 C		
16 A		

Effecten bumperkleven

17 maximumscore 4

- indelen van de horizontale as 1
- indelen van de verticale as 1
- uitzetten van alle meetpunten 1
- rechte lijn door de meetpunten 1

Opmerkingen

Als de kandidaat minder dan 2/3 van een as gebruikt, dat scorepunt niet toekennen.

Bij een onjuist ingetekend of ontbrekend meetpunt, geen scorepunt toekennen voor dat onderdeel.

Wanneer de getekende lijn niet door de oorsprong gaat, 1 scorepunt aftrekken.

18 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- De afstand die wordt afgelegd tussen het zien van het gevaar en het indrukken van het rempedaal.
- De afstand die wordt afgelegd in de reactietijd.

19 B

20 maximumscore 3

$t = 1,08 \text{ s}$

- gebruik van $v = s / t$ 1
- omrekenen van een snelheid 1
- rest van de berekening juist 1

21 maximumscore 2

$F = 5040 \text{ N}$

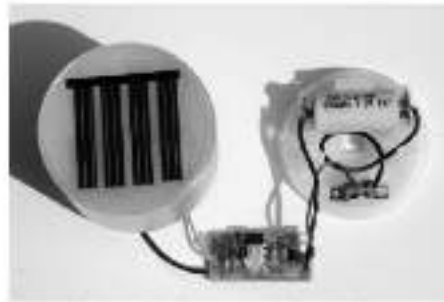
- gebruik van $F = m \cdot a$ 1
- rest van de berekening juist 1

Tuinlamp

Er is tuinverlichting met een LED die automatisch aangaat als het donker wordt.



de tuinlamp



de onderdelen van de tuinlamp

- 1p 19 Zo'n tuinlamp bestaat uit een zonnecel, een printplaat met elektronica-onderdelen en een accu.

→ Wat is de functie van de zonnecel in deze schakeling?



de printplaat



de accu

- 2p 20 Er is in de zonnecel van de tuinlamp sprake van een energieomzetting.
→ Noteer in de tabel op de uitwerkbijlage de juiste energiesoort voor en na de omzetting.

Als het donker wordt daalt de spanning van de zonnecel. Dan zorgt de elektronica ervoor dat de LED aan gaat.

- 2p 21 Gaat de LED aan, dan kan deze nog 8 uur licht geven met de energie uit de accu.
→ Toon met de gegevens op de accu aan dat bij een volle accu de stroomsterkte door de schakeling 75 mA is.
- 2p 22 De twee weerstanden R_2 (220 Ω) en R_3 (560 Ω) op de printplaat zijn parallel geschakeld.
→ Bereken de vervangingsweerstand van R_2 en R_3 .
- 2p 23 De fabrikant heeft als lichtbron gekozen voor een LED.
→ Noem twee natuurkundige redenen waarom de fabrikant een LED heeft gebruikt in plaats van een gloeilampje.

Bijlage

Tuinlamp

20 Noteer de juiste energiesoort voor en na de energieomzetting in de zonnecel.

voor de energieomzetting	→	na de energieomzetting
.....	

10-1

Telefoonoplader

Mobiele telefoons zijn voorzien van een accu. De accu kun je opladen met een oplader. In de afbeeldingen hieronder zie je zo'n oplader en het bijhorende typeplaatje.



- 1v 7 Op het typeplaatje staat een aantal symbolen. Een daarvan geeft aan dat deze oplader dubbel geïsoleerd is.
→ Teken op de uitwerkbijlage dat symbool.

Deze oplader werkt op het lichtnet. Je ziet hieronder een deel staan van het typeplaatje.

I = input (primaair)
O = output (secundair)

I : 230V, 50Hz, 7W
O : 7V, 300mA

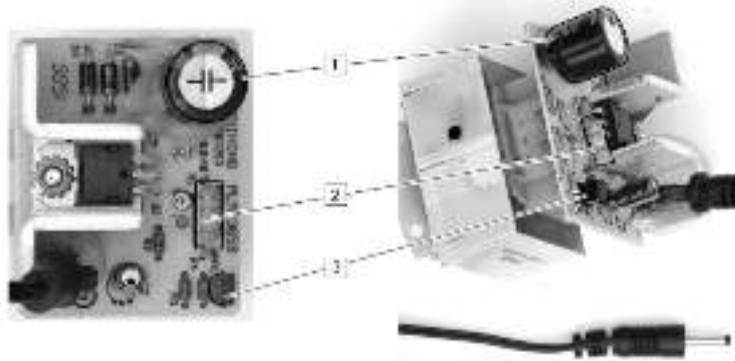
In de oplader zit een transformator.

- 4p 8 Leg uit of de transformator ideaal is. Bereken daartoe eerst het secundair vermogen van de transformator.

In de oplader zit een printplaat. Daarop zitten een aantal elektronicaonderdelen. Zonder deze elektronica is de spanning die de transformator levert niet geschikt om de accu van de telefoon op te laden.

- 1p 9 In de uitwerkbijlage staat een zin over de elektronica.
→ Omcirkel in deze zin de juiste mogelijkheden.

In de volgende figuren zie je een tweetal aanzichten.



- Op 10. Zet in de tabel in de uitwerkingbljage de nummers 1, 2 en 3 bij het juiste onderdeel.

Op de printplaat zit een aantal weerstanden. Twee weerstanden zijn parallel aangesloten (zie cirkel).
 $R_1 = 120 \text{ k}\Omega$
 $R_2 = 180 \text{ k}\Omega$



- Op 11. Bereken de vervangingsweerstand van R_1 en R_2 .

Bijlage

Telefoonoplader

7. Teken het symbool waaruit blijkt dat de oplader dubbel geïsoleerd is.



9. Omcirkel de juiste mogelijkheden.

De elektronica zorgt er voor dat

gelijkspanning

wordt

wisselspanning

omgezet naar

gelijkspanning

wisselspanning

Tuinlamp

19 maximumscore 1

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- hij levert de stroom voor de batterij
- het is een spanningsbron
- het is een energiebron

Opmerking

Als een kandidaat alleen als antwoord geeft: "hij zorgt ervoor dat de LED wordt ingeschakeld", het scorepunt niet toekennen.

20 maximumscore 2

- stralingsenergie / lichtenergie / zonne-energie 1
- elektrische energie 1

21 maximumscore 2

- gebruik $C = I \cdot t$ 1
- rest van de berekening juist 1

22 maximumscore 2

$$R_v = 158 \Omega$$

- gebruik $1/R_v = 1/R_2 + 1/R_3$ 1
- rest van de berekening juist 1

23 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- een LED heeft een hoog rendement
- een LED wordt minder warm
- een LED verbruikt minder energie
- een LED geeft licht bij een kleine stroomsterkte

per juist antwoord 1

Telefoonoplader

7 maximumscore 1



8 maximumscore 4

Het secundair vermogen $P_s = 2,1 \text{ W}$ is kleiner dan het primair vermogen ($P_p = 7 \text{ W}$). De transformator is dus niet ideaal.

- gebruik van $P = U \cdot I$ 1
- omrekenen van de stroomsterkte 1
- rest van de berekening juist 1
- juiste conclusie 1

9 maximumscore 1

wisselspanning (wordt omgezet naar) gelijkspanning

Opmerking

Het scorepunt alleen toekennen als beide antwoorden juist zijn.

10 maximumscore 2

transistor	3
condensator	1
weerstand	2

- Indien drie antwoorden juist 2
- Indien twee antwoorden juist 1
- Indien één of geen antwoord juist 0

11 maximumscore 2

$R_v = 72 \text{ k}\Omega$

- gebruik van $\frac{1}{R_v} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$ 1
- rest van de berekening juist 1

SeaKettle

De SeaKettle is een reddingsvlot dat met behulp van de zon uit zeewater drinkwater kan maken.



- 1p 5 Welke belangrijkste vorm van warmtetransport zorgt voor het verwarmen van het zeewater op het dak?
- A geleiding
 - B straling
 - C stroming
- 1p 6 Zeewater wordt op een zwart gekleurd dak bovenin de SeaKettle gepompt. Op de uitwerkbijlage staat over het dak een zin.
→ Omcirkel in deze zin de juiste mogelijkheid.
- 1p 7 Het (zee)water op het zwarte dak wordt warm. Welke faseovergang wordt versterkt door het warm worden van het (zee)water?
- A rijpen
 - B smelten
 - C condenseren
 - D stollen
 - E sublimeren
 - F verdampen
- 2p 8 Leg uit waardoor in de opvangbuizen condens ontstaat.

- 9 De zon beschijnt op een dag het dak gedurende 12 uur. Het zonlicht levert die dag een gemiddeld vermogen van 900 W/m^2 . Het dak heeft een oppervlak van $3,5 \text{ m}^2$.



→ Bereken hoeveel energie in kWh die dag wordt opgevangen.

- 10 Op die dag is $1,89 \text{ kWh}$ energie van het opgevangen zonlicht gebruikt voor het maken van drinkwater. Om 1 L zeewater om te zetten in drinkwater is $2,3 \text{ MJ}$ energie nodig. Hoeveel liter schoon drinkwater levert de SeaKettle op die dag?
- A minder dan 1 liter
 - B tussen de 1 en 5 liter
 - C tussen de 5 en 10 liter
 - D meer dan 10 liter

Vliegen op frituurvet

Sommige vliegvlugten gebruiken een mengsel van biodiesel en kerosine als brandstof. Biodiesel wordt gemaakt uit gebruikt frituurvet.



- 37 Welk milieuvoordeel heeft het vliegen op biodiesel uit frituurvet?
- A Het gebruik van biodiesel bespaart grondstoffen.
 - B Biodiesel is een vorm van fossiele brandstof.
 - C Er ontstaat geen koolstofdioxide bij de verbranding van biodiesel.
 - D Het vliegen op biodiesel is goedkoper dan vliegen op kerosine.

Bijlage 15-1

SeaKettle

- 6 *Omcirkel in de zin de juiste mogelijkheid.*

Het dak is zwart gekleurd voor

een betere absorptie

een betere reflectie

het beter doorlaten

van zonlicht.

5 B

6 maximumscore 1
een betere absorptie

7 F

8 maximumscore 2

Het antwoord moet het inzicht bevatten dat door de koude(re) buitenkant (van de opvangbuizen) de waterdamp afkoelt. Daarbij zal de waterdamp condenseren (en ontstaat condens).

- inzicht dat door de koude(re) buitenkant de waterdamp afkoelt 1
- waterdamp condenseert 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

9 maximumscore 3

$E = 37,8$ (kWh)

- berekenen van het totaal opgenomen vermogen 1
- gebruik van de formule $E = P \cdot t$ 1
- rest van de berekening juist 1

10 B

Vliegen op frituurvet

37 A