

Examen VMBO-GL en TL

**2021**

tijdvak 3  
woensdag 7 juli  
13.30 - 15.30 uur

**natuur- en scheikunde 1 CSE GL en TL**

Dit examen bestaat uit 42 vragen.

Voor dit examen zijn maximaal 76 punten te behalen.

Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

## Meerkeuzevragen

Schrijf alleen de hoofdletter van het goede antwoord op.

## Open vragen

- Geef niet méér antwoorden dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd, geef er dan twee en niet méér. Alleen de eerste twee redenen kunnen punten opleveren.
- Vermeld altijd de berekening, als een berekening gevraagd wordt. Als een gedeelte van de berekening goed is, kan dat punten opleveren. Een goede uitkomst zonder berekening levert geen punten op.
- Vermeld bij een berekening altijd welke grootheid berekend wordt.
- Geef de uitkomst van een berekening ook altijd met de juiste eenheid.

## Doorzichtige verwarming

Marjolein laat een glazen designverwarming plaatsen.

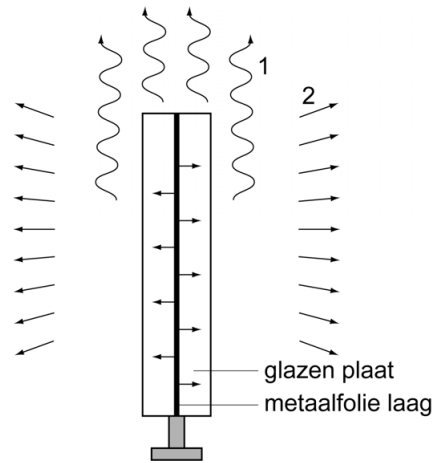


Gegevens van de verwarming:

vermogen	720 W
werkspanning	230 V
gewicht	22 kg
afmeting	120 x 60 cm

- 1p 1 In de tabel staat een natuurkundige fout.  
→ Noteer deze fout en schrijf op wat er had moeten staan.

Deze verwarming werkt met behulp van een dun doorzichtig laagje metaal tussen twee glazen platen. De verwarming staat op metalen poten.



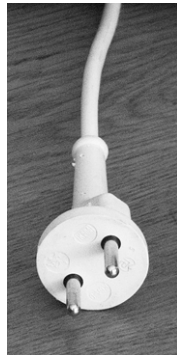
- 2p 2 De pijlen bij 1 en 2 in de tekening stellen vormen van warmtetransport voor.  
→ Zet in de tabel op de uitwerkbijlage achter elk cijfer de juiste vorm van warmtetransport.
- 2p 3 Marjolein stelt de temperatuur van de verwarming in met een thermostaat. In de thermostaat zit een elektronica-onderdeel dat gevoelig is voor temperatuur.  
→ Welk elektronica-onderdeel is dit en omschrijf de werking.
- 1p 4 De verwarming wordt met een stekker aangesloten op de huisinstallatie. Welke stekker hoort aan het snoer te zitten?



A



B



C

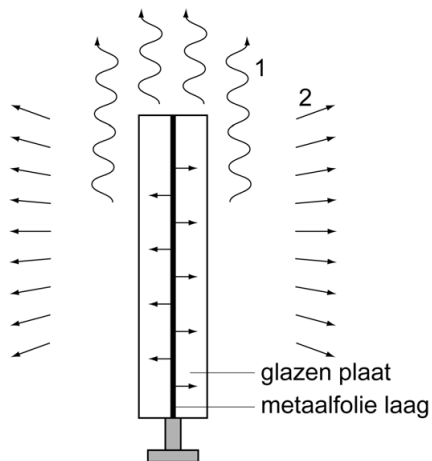


D

- 3p 5 Omdat de woonkamer van Marjolein veel ramen heeft, overweegt ze meer van deze verwarmingen te kopen. De wandcontactdozen van de kamer zitten op een groep die beveiligd is met een zekering van 16 A.  
→ Bereken hoeveel van deze verwarmingen Marjolein maximaal op deze groep kan aansluiten. Bereken eerst het maximaal opgenomen vermogen. Gebruik de gegevens van de verwarming in de tabel op de linker pagina.

## uitwerkbijlage

- 2 De pijlen bij 1 en 2 in de tekening stellen vormen van warmtetransport voor.



Zet in de tabel achter elk cijfer de juiste vorm van warmtetransport.

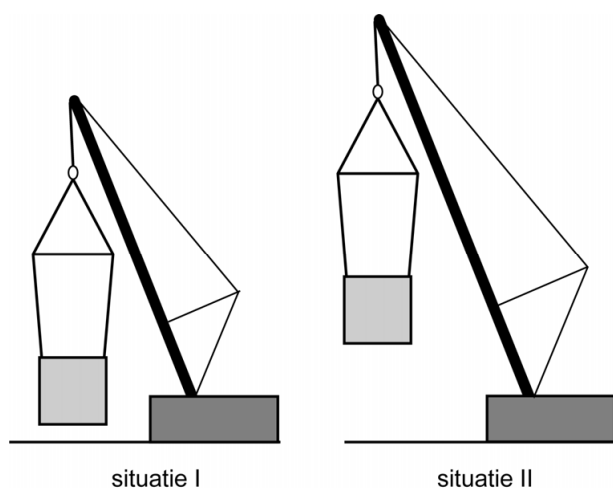
1	
2	

## Waterwoning

In Utrecht zijn waterwoningen als complete woningen geplaatst. Deze woningen worden met een kraan op hun plek gehesen.

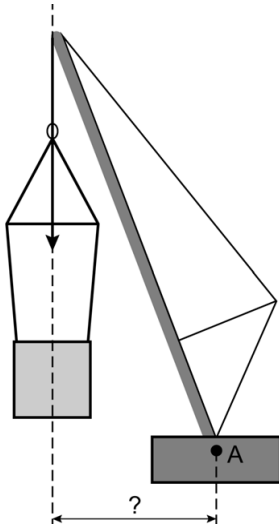


Bij het plaatsen van de waterwoning schuift alleen de hijsarm uit. Je ziet een vereenvoudigd zijaanzicht van de kraan voor (I) en na (II) het uitschuiven van de hijsarm.



- 1p 6 In situatie I is de hijsarm minder ver uitgeschoven dan in situatie II. Vergelijk de situatie voor en na het uitschuiven.  
→ Omcirkel op de uitwerkbijlage in elke zin de juiste mogelijkheid.

- 3p 7 Op de uitwerkbijlage staat een afbeelding van de hijsarm van de hijskraan. De krachten van de kabel op de hijsarm in punt P zijn gegeven.  
→ Construeer de resulterende kracht en noteer de grootte onder de afbeelding.
- 2p 8 Je ziet een afbeelding van de hijskraan met de waterwoning. Het moment bij de hijskraan in deze stand is 42 800 kNm.  
De kracht op de hijsarm is 4000 kN.



- Bereken de arm van de kracht waarmee de waterwoning gehesen wordt.

## uitwerkbijlage

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

De zwaartekracht op de waterwoning is in beide situaties gelijk.

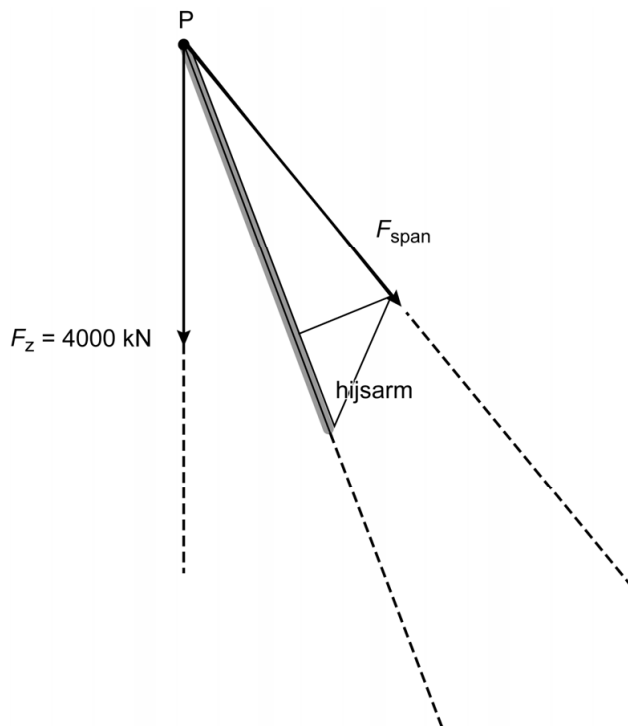
De arm van de zwaartekracht

is in situatie I  **groter dan**  **kleiner dan**  die in situatie II.

Het moment van de zwaartekracht

is in situatie I  **gelijk aan**  **groter dan**  **kleiner dan**  die in situatie II.

- 7 *Construeer de resulterende kracht en noteer de grootte onder de afbeelding.*



$F_{\text{res}} = \dots\dots\dots \text{ N}$

## Drijvende olielamp

Lees de advertentie.

### Een drijf lamp die op zijn plaats blijft zonder om te slaan.

**Een romantisch, brandend eiland  
in uw vijver of zwembad.  
Van dubbelwandig aluminium.  
Met kiel en anker.**

Deze olielamp is gemaakt van  
gepolijst aluminium.  
Het ijzeren anker is voorzien van  
een laagje zink.



- 1p 9 Noteer een reden dat het ijzeren anker van een laagje zink is voorzien.  
Het brandstofreservoir van de lamp wordt met petroleum gevuld.
- 3p 10 Het reservoir heeft een inhoud van 0,40 liter.  
→ Bereken hoeveel gram petroleum er in het reservoir past.
- 2p 11 Bij het verbranden van petroleum is er sprake van een energieomzetting.  
→ Noteer in het schema op de uitwerkbijlage de juiste energiesoorten  
voor en na de energieomzetting.
- 4p 12 Met één vulling kan de lamp 7 uur branden. Hierbij wordt totaal 10 MJ  
energie omgezet. Het lichtvermogen is 20 W.  
→ Bereken het rendement van deze olielamp.



- 3p 13 Op de uitwerkbijlage staat een afbeelding van de drijvende olielamp gevuld met petroleum.  
De olielamp met petroleum heeft een massa van 1500 g.  
→ Teken vanuit het punt Z de kracht die het water op de olielamp uitoefent. Noteer de krachtenschaal die je gebruikt.
- 1p 14 Bij het opruimen wordt een plastic fles met een rest petroleum weggegooid.  
Bij welk afval hoort de fles met inhoud?  
A GFT  
B KCA  
C plastic-afval  
D restafval

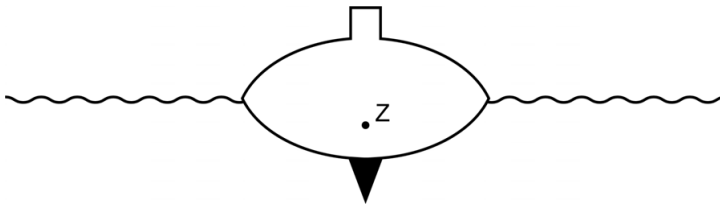
## uitwerkbijlage

- 11 *Noteer in het schema de juiste energiesoorten voor en na de energieomzetting.*

**voor de omzetting**  → **na de omzetting**  en

- 13 *Teken vanuit het punt Z de kracht die het water op de olielamp uitoefent. Noteer de krachtenschaal die je gebruikt.*

krachtenschaal 1 cm  $\triangleq$  ..... N



## Superlift

De Taipei 101 is een van de hoogste gebouwen ter wereld. Het gebouw heeft liften die met hoge snelheid tussen de etages bewegen.



Taipei 101

Gegevens van één lift:

maximale hoogte	382 m
maximale snelheid	16,8 m/s (60 km/h)
versnelling	0,98 m/s <sup>2</sup>
massa leeg	1600 kg

Een lift vertrekt leeg vanaf de begane grond.

- 2p **15** Bereken de nettokracht die nodig is om de versnelling van 0,98 m/s<sup>2</sup> te bereiken.
- 2p **16** Na 17,1 s bereikt de lift de maximale snelheid.  
→ Bereken op welke hoogte de lift deze snelheid bereikt.
- 1p **17** Tijdens het versnellen van een lift merk je dat je gewicht toeneemt.  
→ Noteer het verschijnsel dat dit veroorzaakt.
- 2p **18** De lift bereikt een hoogte van 382 m.  
→ Toon met een berekening aan dat de toename van de zwaarte-energie 6,1 MJ is.
- 1p **19** De lift doet er 37 s over om tot een hoogte van 382 m te komen.  
Wat is het gemiddeld geleverde vermogen?
- A 6,1 MJ
  - B 6,1 MW
  - C 165 MJ
  - D 165 kW

## IJzig koud

---

In de winter kunnen de ruiten van een auto ondoorzichtig zijn door een laagje ijs.



Het ijslaagje is door rijpen ontstaan.

- 2p 20 In de uitwerkbijlage staan drie zinnen.  
→ Maak de eerste zin compleet en omcirkel in de derde zin de juiste mogelijkheid.
- 1p 21 Wat is juist over rijpen?
- A Dit is een chemische reactie.
  - B Dit is een natuurkundig proces.
  - C Dit is geen proces of reactie.

## uitwerkbijlage

- 20 *Maak de eerste zin compleet en omcirkel in de derde zin de juiste mogelijkheid.*

De toestand van water heet ook wel de  van water.

Het ijslaagje is door rijpen ontstaan.

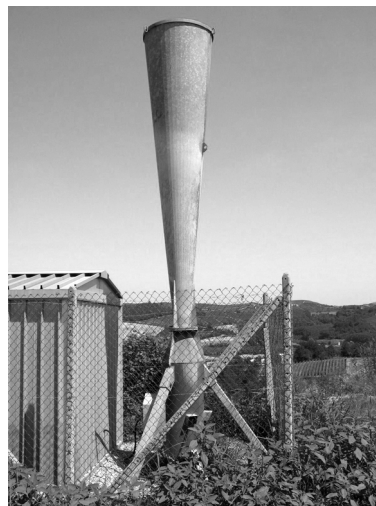
Het 

<b>gasvormige</b>
<b>vaste</b>
<b>vloeibare</b>

 water in de lucht heeft zich als ijs op de ruit afgezet.

## Anti-hagelkanon

Fruittelers verliezen een deel van hun oogst door hagelschade. Ze beschermen hun oogst daarom met een anti-hagelkanon. Dit kanon maakt harde knallen. Door de heftige luchtrillingen zullen de hagelstenen veranderen in regen of sneeuw.



een anti-hagelkanon

Fruittelers houden rekening met mogelijke geluidsoverlast voor omwonenden. Daarom zijn er geluidsmetingen uitgevoerd.

Je ziet een tabel met meetgegevens.

<i>afstand (m)</i>	<i>geluidsniveau (dB)</i>
10	130
50	110
100	92
150	79
200	69

- 3p **22** Teken in het diagram op de uitwerkbijlage de grafiek van het geluidsniveau tegen de afstand.
- 2p **23** Bepaal en noteer op de uitwerkbijlage de kleinste afstand waarop je zonder kans op gehoorbeschadiging bij een werkend kanon kan staan. Noteer het gegeven dat je gebruikt uit de tabel 'Gehoorgevoeligheid' in BINAS.
- 1p **24** Welk verband tussen geluidsniveau en afstand volgt uit de tabel?
- A kwadratisch
  - B lineair
  - C recht evenredig
  - D geen van deze verbanden

Om de geluidsoverlast voor omwonenden te verminderen, is het kanon voorzien van een geluiddemper. Daardoor neemt het geluidsniveau voor de omwonenden af van 104 tot 95 dB.

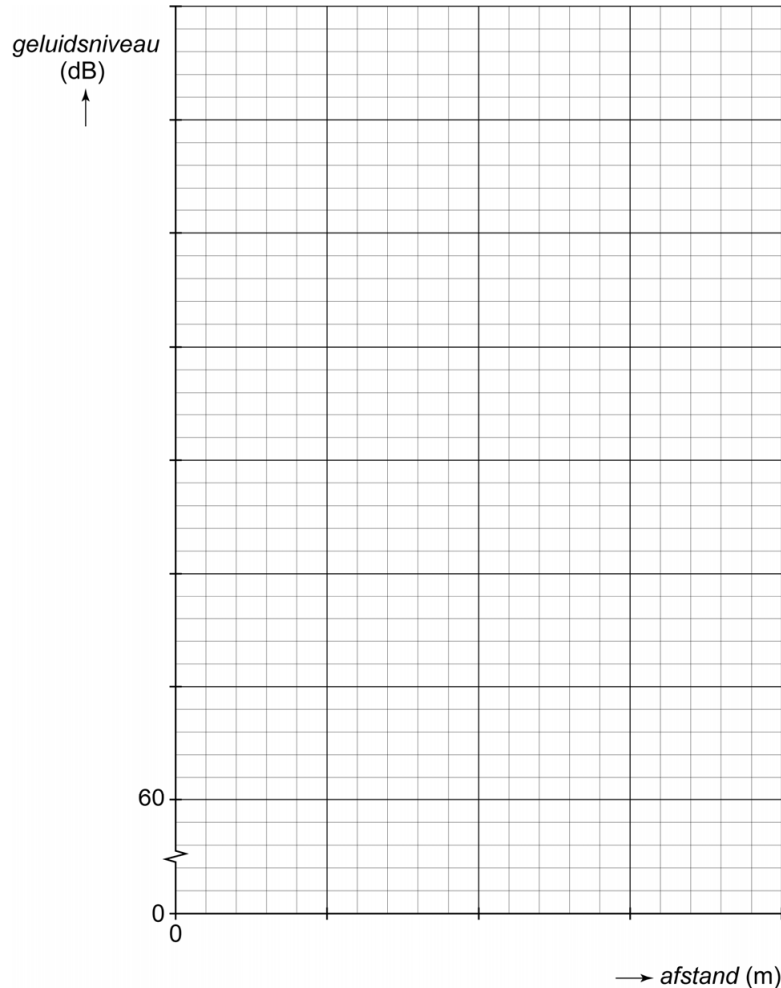
Voor het geluidsniveau geldt de volgende formule:

**Bij elke halvering van het geluid neemt het geluidsniveau met 3dB af.**

- 1p 25 Hoeveel procent van het oorspronkelijke geluid blijft na het plaatsen van de geluiddemper over?
- A 9%
  - B 12,5%
  - C 25%
  - D 91%
- 1p 26 Waar wordt de geluidshinder door het plaatsen van de geluiddemper aangepakt?
- A bij de bron
  - B bij de tussenstof
  - C bij de ontvanger
- 1p 27 Als omwonenden dichtbij wonen, kunnen zij geluidshinder ervaren.  
→ Noteer een maatregel die omwonenden kunnen nemen om in de woning de geluidshinder te verminderen.

## uitwerkbijlage

- 22 Teken in het diagram de grafiek van het geluidsniveau tegen de afstand.



- 23 Bepaal en noteer de kleinste afstand waarop je zonder kans op gehoorbeschadiging bij een werkend kanon kan staan.

Het gegeven uit de tabel in BINAS is .....

De kleinste afstand is .....



## Supersnelle bus

De Technische Universiteit Delft heeft een elektrische superbuis ontwikkeld. Deze energiezuinige bus moet over een speciale baan gaan rijden tussen Groningen en Amsterdam (180 km).



Gegevens van de superbuis:

aandrijving	elektromotor
gemiddeld vermogen	300 kW
topsnelheid	250 km/h (69,4 m/s)
bereik	210 km

Als de superbuis op topsnelheid een noodstop moet maken, is de remafstand 200 meter.

- 2p **28** Bereken de remtijd van de superbuis.
- 2p **29** Bij een noodstop is de kracht op de superbuis 114 kN.  
→ Bereken de arbeid die nodig is om van topsnelheid tot stilstand te komen.
- 2p **30** De gemiddelde snelheid van de superbuis over de speciale baan is 240 km/h.  
→ Toon met een berekening aan dat de superbuis 45 minuten over de afstand van 180 km doet.
- 3p **31** Bereken de energiekosten van de superbuis voor één rit. Bereken eerst hoeveel elektrische energie er tijdens een rit wordt omgezet.  
1 kWh kost € 0,24.

2p 32 Je ziet de gegevens van de superbuis en die van een streekbus.

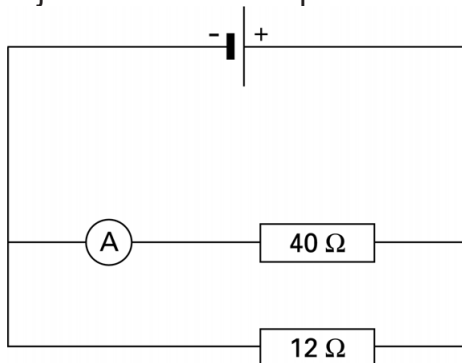
superbus	streekbus
	
massa: 9500 kg (23 passagiers)	massa: 14 000 kg (23 passagiers)
materiaal: koolstof + versterkt glasvezel	materiaal: staal + glas
aandrijving: elektromotor	aandrijving: dieselmotor

De superbuis en de streekbus leggen dezelfde afstand af. De superbuis doet dit met een snelheid van 240 km/h en de streekbus met 100 km/h. Het geleverde vermogen van beide motoren is gelijk.

→ Leg uit waardoor de superbuis minder energie gebruikt.

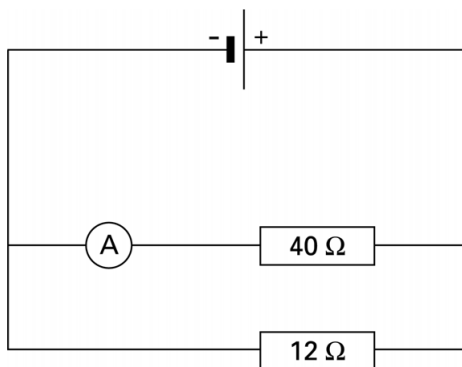
## Meten

Bij een elektriciteitspracticum wordt gemeten aan een schakeling.



- 2p **33** De stroomsterkte door de amperemeter is 0,30 A.  
→ Bereken de spanning die de spanningsbron levert.

Parallel aan de eerste weerstand wordt een weerstand van 12 Ω geplaatst.



- 1p **34** Wat kun je zeggen over de stroomsterkte door de weerstand van 12 Ω?  
**A** Deze is kleiner dan 0,30 A.  
**B** Deze is gelijk aan 0,30 A.  
**C** Deze is groter dan 0,30 A.
- 2p **35** Bereken de totale weerstand van deze schakeling.

## Koffie met smaak

Koffie zetten met stoom onder hoge druk geeft een lekkere smaak.  
De koffie zit in speciale aluminium cupjes.



Het apparaat verwarmt water tot stoom.

- 2p **36** De stoom wordt met een kracht van 900 N door het koffiecupje geperst en de koffie loopt in een beker. Het oppervlak van een cupje is  $5,8 \text{ cm}^2$ .  
→ Bereken de druk op het cupje.
- 1p **37** Als het persen begint, hoor je een geluid met een trillingstijd van 12,5 ms. Hoe groot is de frequentie van dit geluid?  
A 0,08 Hz  
B 12,5 Hz  
C 80 Hz  
D 800 Hz
- 1p **38** Het geluid dat ontstaat, is te vergelijken met het geluid dat je hoort bij het blazen over een lege fles.  
Tijdens het persen neemt de druk van de hete stoom af en het geluid verandert.  
Over deze verandering staat in de uitwerkbijlage een tabel.  
→ Zet in elke rij één kruisje in de juiste kolom.

## uitwerkbijlage

38 Zet in elke rij één kruisje in de juiste kolom.

	blijft gelijk	neemt af	neemt toe
de amplitude van het geluid			
de frequentie van het geluid			

## Licht bij de voordeur

Nicole heeft bij de voordeur een sleutelkastje met een codeslot. In het donker is de code lastig in te stellen. Daarom ontwerpt ze een schakeling met een variabele weerstand, een lampje en een schakelaar.

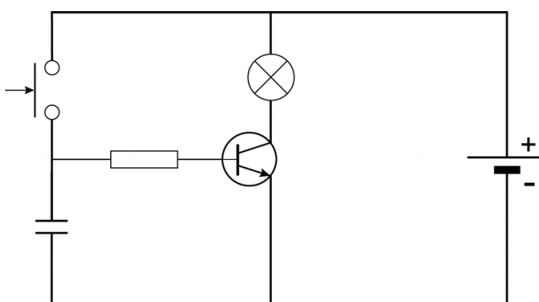


- 3p 39 De variabele weerstand is zo ingesteld dat het lampje gaat branden als de schakelaar wordt gesloten. Nicole meet de stroom door en de spanning over de variabele weerstand. In de uitwerkbijlage staat een deel van de schakeling.  
→ Maak het schema compleet met stroom- en spanningsmeter.

De oplaadbare batterij in de schakeling raakt snel leeg omdat Nicole wel eens vergeet de schakelaar om te zetten.

- 1p 40 De batterij heeft een capaciteit van 2100 mAh. Als de lamp brandt, loopt er een stroom van 0,8 A door de schakeling. Na ongeveer hoeveel uur branden is de batterij leeg?  
A 0,5 uur  
B 2,5 uur  
C 3,5 uur

Nicole ontwerpt een andere schakeling zodat het licht na enige tijd vanzelf uitgaat. Je ziet het schema van die schakeling.

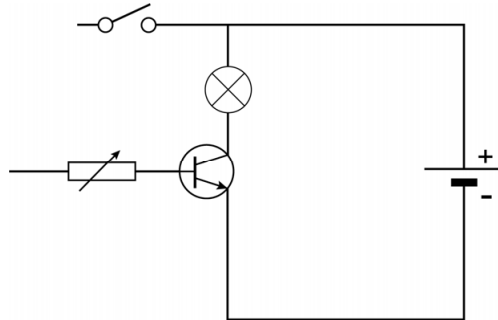


- 2p 41 Over de werking van deze schakeling staat in de uitwerkbijlage een aantal zinnen.  
→ Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.

- 1p 42 Als de drukschakelaar losgelaten wordt, brandt het lampje nog ongeveer 10 seconden.  
Het is mogelijk om een zwaardere condensator in de schakeling te plaatsen.  
In een zwaardere condensator kun je meer energie opslaan.  
Wat zal er met het lampje gebeuren als in deze schakeling een zwaardere condensator gebruikt wordt?
- A Het lampje gaat kapot.
  - B Het lampje gaat feller branden.
  - C Het duurt korter voor het lampje uitgaat.
  - D Het duurt langer voor het lampje uitgaat.

## uitwerkbijlage

39 Maak het schema compleet met stroom- en spanningsmeter.



41 Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.

Nicole drukt op de schakelaar,

daardoor loopt er stroom naar de

basis

collector

emitter

waardoor de transistor schakelt.

Tegelijkertijd wordt de condensator

opgeladen

ontladen

Als Nicole de schakelaar loslaat, loopt er stroom

van de condensator naar

de transistor

het lampje

Het lampje brandt totdat de

accu

condensator

transistor

leeg is.