

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.
- Geef de uitkomst van een berekening ook altijd met de juiste eenheid.

Oorverdovend gesnurk

Harry kan flink hard snurken. Voor Annelies, die naast hem ligt, maakt hij soms evenveel lawaai als een voorbijdenderende vrachtwagen. Annelies slaapt er al maanden slecht van.



In de tabel zie je hoe lang je aan een bepaald geluidsniveau per dag mag worden blootgesteld.

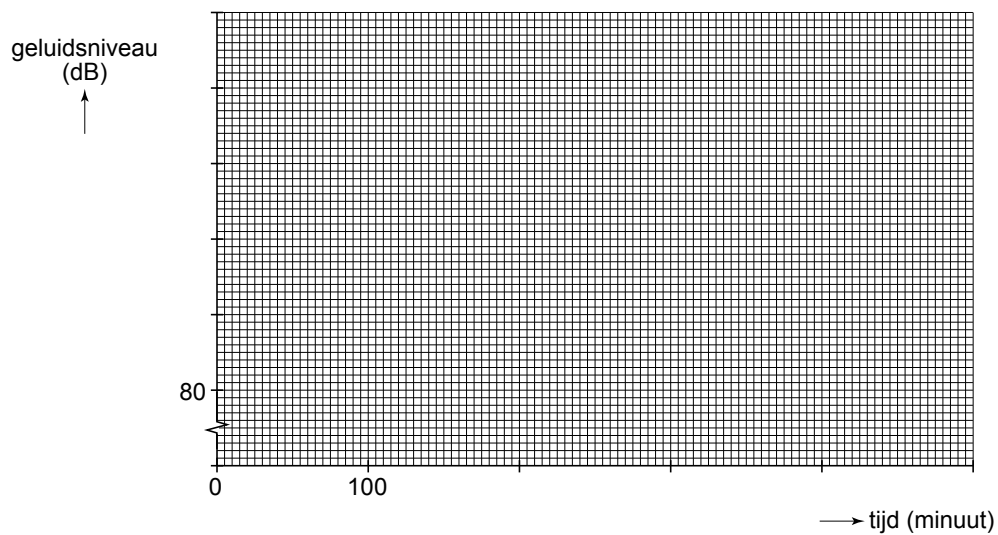
dagelijks veilig te verdragen (minuten)	geluidsniveau (dB)
480	80
300	82
180	84
120	86
30	92
8	98

- 4p 1 Teken in het diagram op de uitwerkbijlage de grafiek van het geluidsniveau tegen de veilige tijdsduur.
- 1p 2 Harry snurkt op een bepaald moment met een geluidsniveau van 87 dB.
→ Bepaal hoe lang Annelies dit geluidsniveau veilig kan verdragen.
- 2p 3 Annelies besluit oordoppen te kopen. Door het gebruik van oordoppen verandert het geluid dat Annelies waarneemt.
Wat verandert er vooral aan het geluid dat Annelies waarneemt, door het gebruik van oordoppen?
→ Omcirkel in elke zin op de uitwerkbijlage de juiste mogelijkheid.

uitwerkbijlage

Oorverdovend gesnurk

1 en 2 Teken de grafiek van het geluidsniveau tegen de veilige tijdsduur.



3 Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.

De frequentie

blijft gelijk	wordt hoger	wordt lager
----------------------	--------------------	--------------------

 .

De geluidstrillingen worden

geabsorbeerd	versterkt
---------------------	------------------

 .

Lichte jeep


Terreinwagens zoals een Jeep zijn vaak zware auto's. De carrosserie (opbouw van de auto) is van staal. Om brandstof te besparen heeft autofabrikant Chrysler de Jeep Willys2 ontworpen. De carrosserie van deze Jeep is gemaakt van aluminium bespoten met koolstofvezel.



Jeep Willys2 van Chrysler

- 1p 4 Als er minder brandstof wordt gebruikt, ontstaan er ook minder verbrandingsgassen. Eén van deze verbrandingsgassen versterkt het broeikaseffect. → Welk gas is dat?

Enkele gegevens van de Jeep zijn:

Massa auto:	1350 kg
Carrosserie:	Dun aluminium plaatwerk bespoten met koolstofvezel
	Geschikt voor recycling: 95%

- 1p 5 Wat wordt bedoeld met: "Geschikt voor recycling: 95%"?
A 95% van de carrosserie is van aluminium.
B 95% van de carrosserie is koolstofvezel.
C 95% van de carrosserie kan hergebruikt worden.
D 95% van de carrosserie is gemaakt met duurzame energie.
- 3p 6 De Jeep Willys2 rijdt 1 op 12. Dat betekent dat deze Jeep met 1 liter benzine een afstand van 12 km aflegt. Van het model Willys is ook een Jeep van staal gemaakt. Deze heeft een massa van 1850 kg. Voor elke 100 kg die de stalen Jeep meer weegt dan de Jeep Willys2, wordt met 1 liter benzine een 4% kleinere afstand afgelegd.
→ Bereken hoeveel kilometer de stalen Jeep minder aflegt met 1 liter benzine dan de Jeep Willys2.
- 2p 7 De carrosserie van de Jeep Willys2 bestaat uit een aluminium frame.
→ Leg uit waarom een aluminium frame wordt gebruikt en geen stalen frame. Gebruik bij je antwoord de tabel met gegevens van enkele vaste stoffen in BINAS.

Gedempt geluid

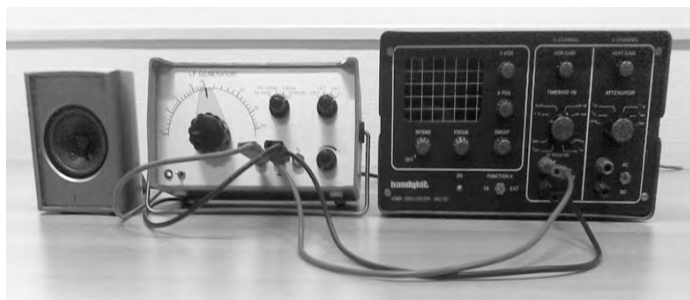
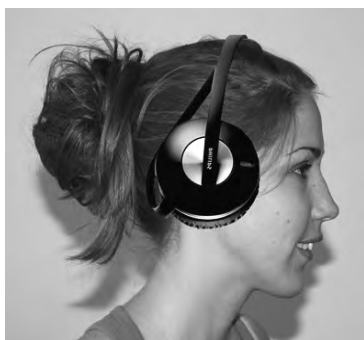
Sia reist regelmatig met de trein. Ze luistert graag naar muziek en heeft een speciale hoofdtelefoon gekocht.

 <p>de nieuwe hoofdtelefoon van Sia</p>	<p>Philips hoofdtelefoon met actieve geluidsdemping</p> <p>Omgevingsgeluid wordt tot 75% verminderd Ideaal voor in vliegtuigen en treinen</p> <ul style="list-style-type: none">• kabellengte 1,2 m• maximaal ingangsvermogen 500 mW• actieve geluidsdemping werkt tussen 50 - 1500 Hz
--	--

De hoofdtelefoon van Sia onderdrukt omgevingsgeluiden. Door de actieve geluidsdemping wordt het volume van tonen tussen 50 en 1500 Hz uit de omgeving verminderd. Ze hoort haar muziek daardoor met minder storende geluiden.

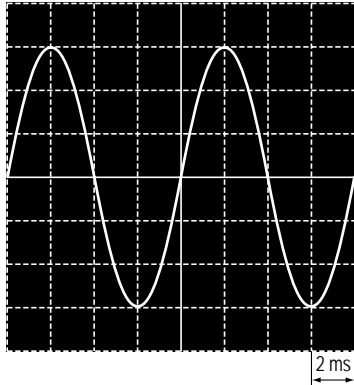
- 2p 8 Over de invloed van de actieve geluidsdemping op het omgevingsgeluid staat in de uitwerkbijlage een tabel.
- Wat is de invloed van de actieve geluidsdemping op tonen tussen 50 en 1500 Hz van het omgevingsgeluid?
- Zet achter elke grootte één kruisje op elke regel in de juiste kolom.

Sia neemt haar hoofdtelefoon mee naar school en vraagt haar natuurkunde docent of ze de werking mag testen. Met een toongenerator maakt ze verschillende tonen en ze controleert met de hoofdtelefoon op of die tonen worden gedempt.



de opstelling waarmee Sia haar hoofdtelefoon test

Sia stelt de toongenerator in op een bepaalde toon.
Ze zet de knop time/div op de oscilloscoop in de stand 2 ms/div.
Dit betekent dat één hokje op het scherm 2 ms voorstelt.
Je ziet het signaal weergegeven in de afbeelding.



- 4p **9** Leg uit of deze toon in het gebied van de actieve geluidsdemping (tussen 50 en 1500 Hz) ligt. Bereken eerst de frequentie van het signaal en geef je conclusie.

uitwerkbijlage

Gedempt geluid

8 *Zet achter elke grootheid één kruisje op elke regel in de juiste kolom.*

	blijft gelijk	wordt groter	wordt kleiner
de amplitude van tonen tussen 50 - 1500 Hz			
de frequentie van tonen tussen 50 - 1500 Hz			
de trillingstijd van tonen tussen 50 - 1500 Hz			

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 speelgoedhond en een dummy (pop).



botsproef zonder gordel

Bij de botsproef rijdt een auto met constante snelheid van 13,9 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 ms
B 6,1 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.

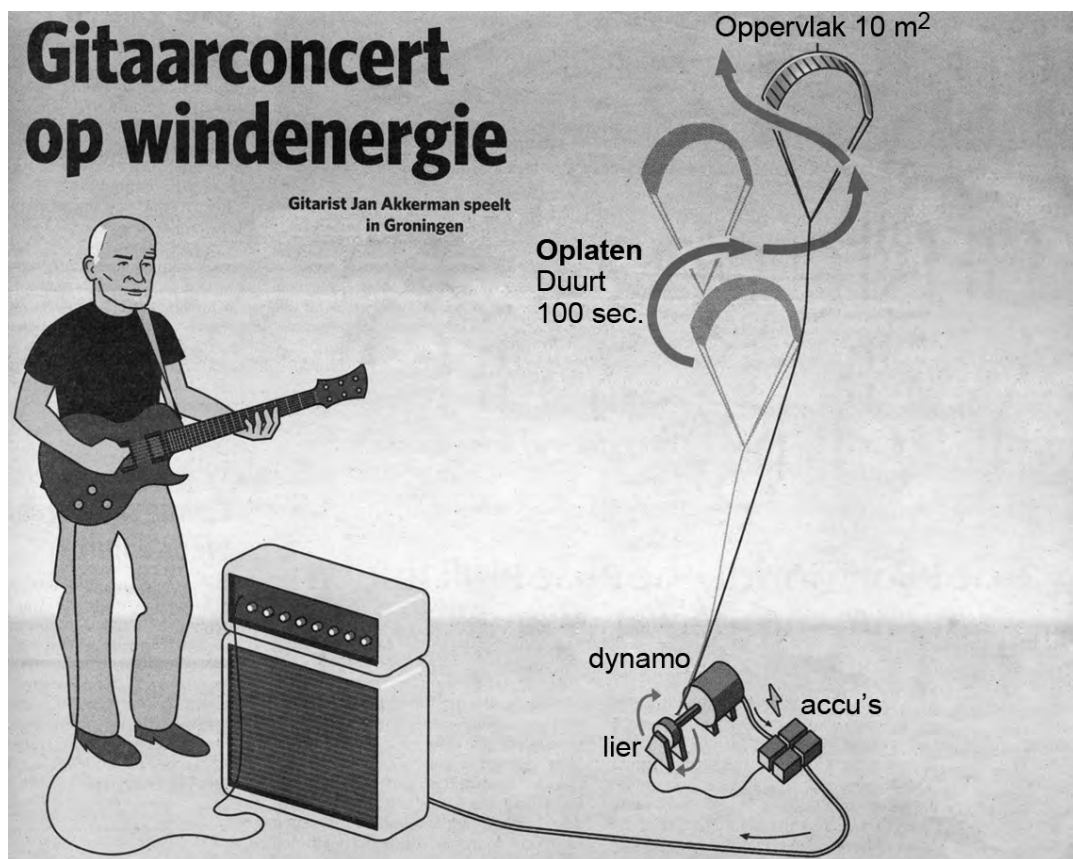
Het is ook mogelijk de hond in een 'bench' (kooi) in de bagageruimte te vervoeren.
De bench moet dan strak tegen de achterbank vastgezet zijn.
Bij een botsing komt de hond dan met zijn zijkant tegen de brede kant van de bench.



- 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.

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.

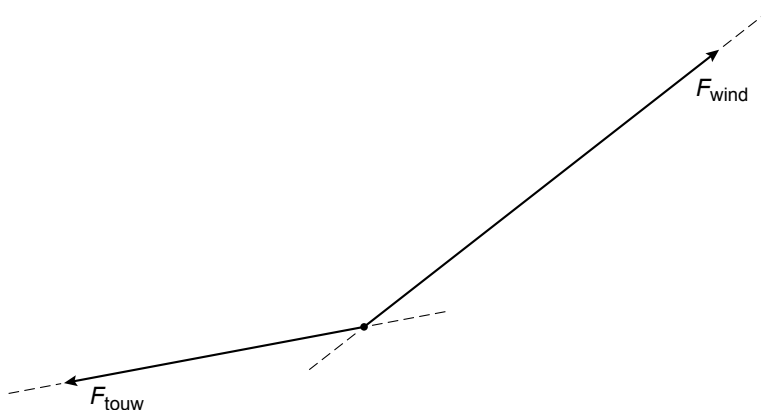
- 1p 17 Hoe heet de kracht waarmee het touw aan de vlieger trekt?
- A elektrische kracht
 - B spankracht
 - C veerkracht
 - D windkracht
- 3p 18 In de uitwerkbijlage staat een tekening met de richting van de kracht in het touw en de windkracht op een bepaald moment tijdens het oplaten.
- Construeer in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

- 2p **19** In de dynamo vindt een energieomzetting plaats.
→ Noteer in het schema op de uitwerkbijlage de energiesoort voor en na de energieomzetting.
- 3p **20** Tijdens het oplaten (in 100 s) levert de wind 45 000 J energie aan de dynamo. De dynamo levert dan een gemiddeld vermogen van 360 W.
→ Bereken het rendement van de dynamo bij het oplaten.
- 3p **21** In de accu's is voor het concert 2,5 kWh energie opgeslagen. Jan Akkerman heeft apparatuur met een totaal vermogen van 6 kW gebruikt.
→ Bereken hoeveel minuten Jan Akkerman heeft kunnen spelen met de opgeslagen hoeveelheid energie.

uitwerkbijlage

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 cm $\hat{=}$ 100 N.*



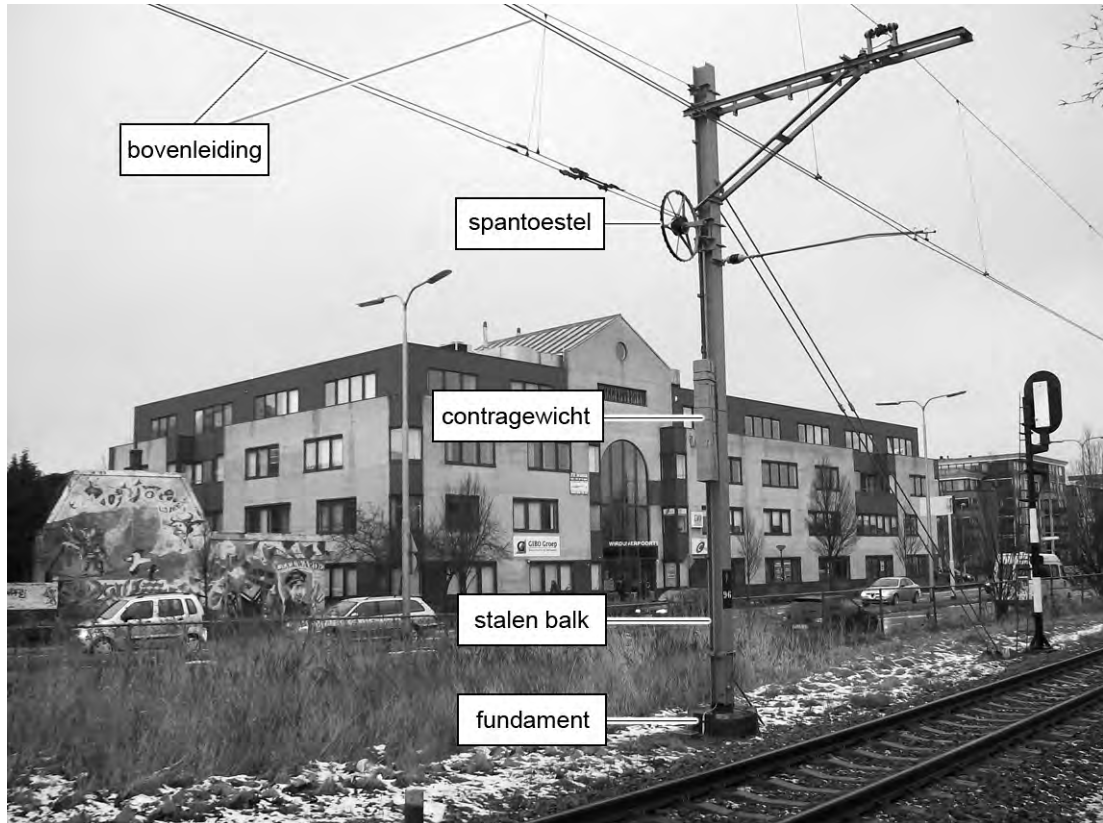
$F_r = \dots\dots\dots$ N

- 19 *Noteer in het schema de energiesoort voor en na de energieomzetting bij de dynamo.*



Bovenleiding onder spanning

Een bovenleiding wordt gebruikt om elektrische treinen van energie te voorzien.



De bovenleiding hangt aan een constructie die is vastgemaakt aan een stalen balk. De onderkant van die stalen balk zit verzonken in een fundament. De bovenleiding is van koper.

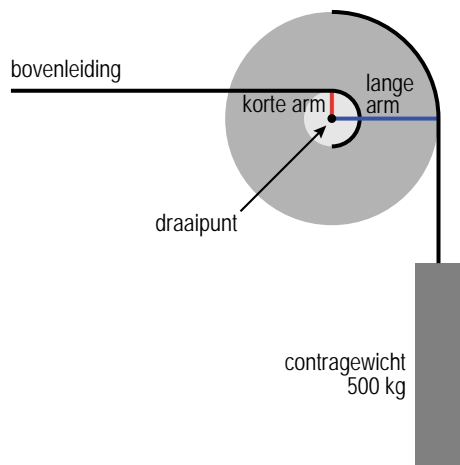
- 2p **22** Er zijn twee soorten krachten waartegen de verschillende onderdelen van de constructie bestand moeten zijn.
→ Zet in de tabel op de uitwerkbijlage in de juiste kolom kruisjes bij de reden(en) waarom er voor deze materialen is gekozen.
- 1p **23** De koperen bovenleiding is goed bestand tegen krachten en weersinvloeden. Wat is de andere reden dat de bovenleiding van koper is gemaakt?
A Koper heeft een kleine dichtheid.
B Koper is een goede elektrische geleider.
C Koper is een metaal.
D Koper is verspaanbaar.
- 2p **24** De constructie staat buiten in weer en wind. De stalen balk moet daarom tegen weersinvloeden beschermd worden.
→ Zet in de tabel op de uitwerkbijlage een kruisje achter de mogelijke manier(en).

Langs de stalen balk hangt een contragewicht.
Dit contragewicht wordt gebruikt om de bovenleiding strak te houden.

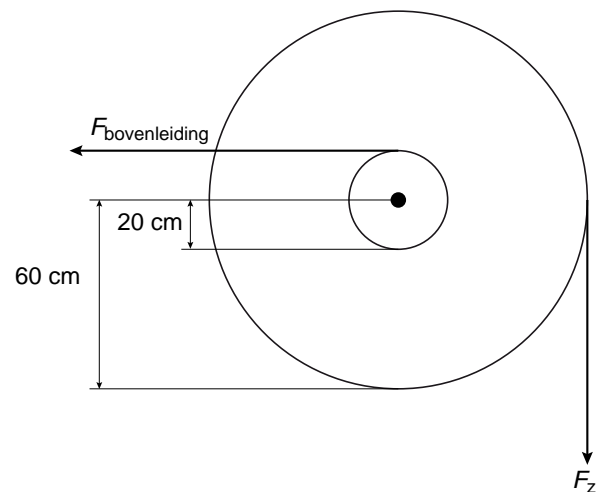
- 3p **25** Het betonnen contragewicht heeft een massa van 500 kg.
→ Bereken hoeveel dm^3 beton er voor het contragewicht is gebruikt.

Het contragewicht zit met een kabel vast aan het grote wiel van het spantoestel. De bovenleiding zit vast aan een kleiner wiel. De wielen vormen één geheel en kunnen draaien om een draaipunt. In figuur 1 zijn de wielen vereenvoudigd weergegeven als schijven.

Figuur 2 geeft de richting van de krachten en de afmetingen weer.



figuur 1



figuur 2

- 3p **26** Bereken met behulp van de gegevens in figuur 2 de grootte van de spankracht in de bovenleiding als het contragewicht stil hangt.
- 4p **27** De bovenleiding krimpt 's winters waardoor de bovenleiding het contragewicht 5 cm omhoog trekt.
→ Bereken de arbeid die de kracht van de bovenleiding verricht.
- 1p **28** Er is een nieuw model spantoestel. De schijf waar het contragewicht aan gemonteerd zit, is groter. Het kleine wiel is even groot, de rest van de constructie is hetzelfde.
Wat gebeurt er door deze verandering met de kracht in de bovenleiding?
A De kracht in de bovenleiding blijft gelijk.
B De kracht in de bovenleiding wordt groter.
C De kracht in de bovenleiding wordt kleiner.

uitwerkbijlage

Bovenleiding onder spanning

- 22 *Zet in de tabel in de juiste kolom kruisjes bij de reden(en) waarom er voor deze materialen is gekozen.*

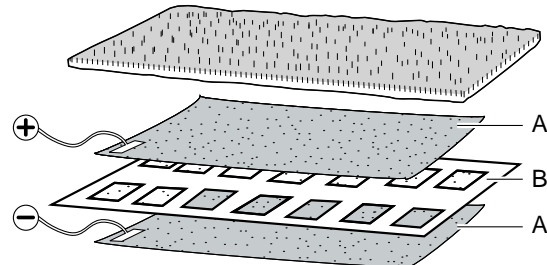
constructie	bestand tegen trekkrachten	bestand tegen drukkrachten
koperen bovenleiding		
stalen balk		

- 24 *Zet in de tabel een kruisje achter de mogelijke manier(en) om de stalen balk tegen weersinvloeden te beschermen.*

schuren	
verspanen	
verven	
verzinken	

Deurmat alarm

Annet wil horen of iemand haar kamer binnenkomt. Als iemand op de deurmat stapt, moet een zoemer afgaan. Ze ontwerpt daarvoor een alarmsysteem.



Annet verbindt de twee lagen van stof A met het alarmsysteem.

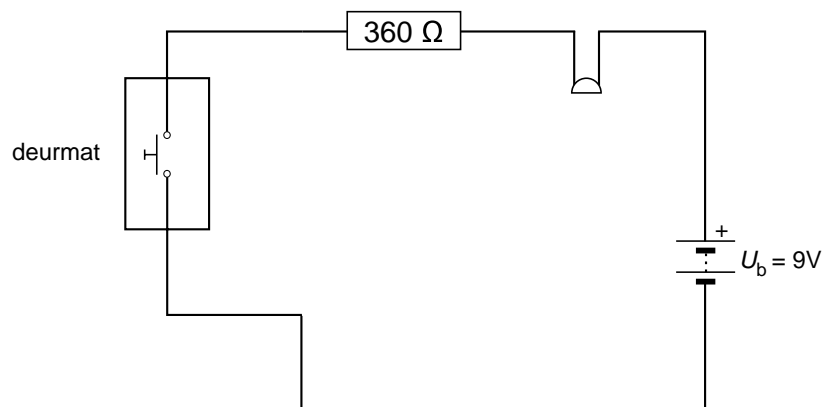
Als iemand op de deurmat stapt, maken de twee lagen van stof A contact met elkaar via de openingen in stof B. Het geheel werkt als een schakelaar.

- 2p **29** Zet in de tabel op de uitwerkbijlage één kruisje achter elk materiaal om aan te geven of het geschikt is voor stof A óf voor stof B.

Op de zoemer voor het alarmsysteem staat: 3,6 V; 15 mA.

Deze zoemer kan Annet niet direct op een spanningsbron van 9 V aansluiten. Ze neemt daarom in serie met de zoemer een weerstand op in de schakeling.

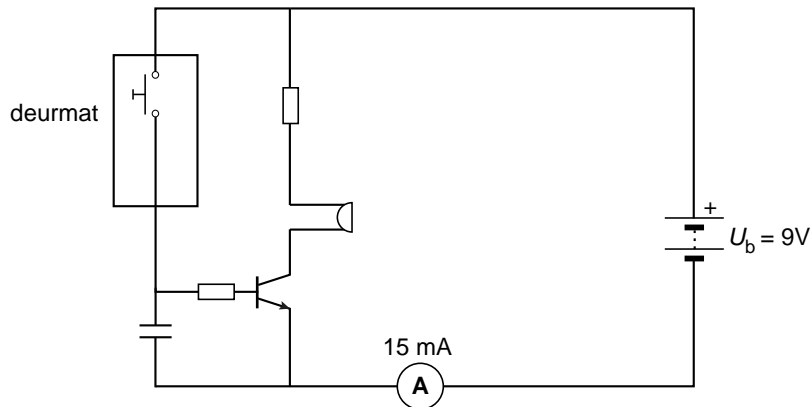
- 3p **30** Toon met een berekening aan dat de grootte van de weerstand die Annet moet gebruiken 360 Ω is.



het alarmsysteem

Als iemand bij het binnenkomen doorloopt, raakt hij de mat maar even aan. De zoemer maakt dan heel kort geluid.

Annet wil het geluid langer horen en past de schakeling aan. Ze voegt een transistor en een condensator toe. Zie het schakelschema.



- 2p **31** Over de werking van de transistor in deze schakeling staan op de uitwerkbijlage twee zinnen.
 → Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.
- 4p **32** Als nu iemand op de deurmat stapt, maakt de zoemer 6 s geluid. Annet wil weten of de batterij snel leeg raakt. De batterij die ze gebruikt heeft een capaciteit van 220 mAh. Voor de capaciteit geldt de volgende formule: $C = I \cdot t$.
 → Bereken na hoeveel keer op de deurmat stappen een volle batterij leeg zal zijn.

uitwerkbijlage

Deurmat alarm

29 Zet achter elk materiaal één kruisje of het geschikt is voor stof A óf stof B.

materiaal	stof A	stof B
rubber		
kunststof		
aluminium		

31 Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.

Als iemand op de deurmat staat, loopt er een stroom door de

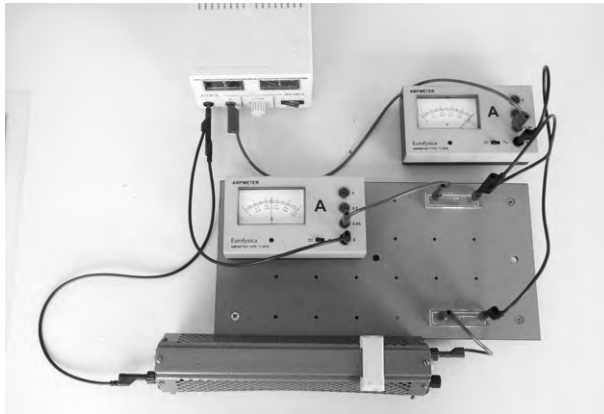
basis
collector
emitter

Daardoor gaat er een stroom lopen van

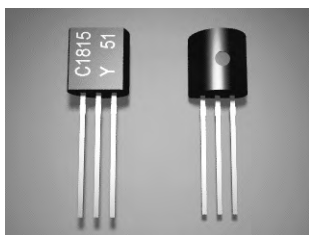
collector naar basis
basis naar collector
collector naar emitter
emitter naar collector

Regelbare weerstand

Jorien en Freek onderzoeken tijdens een practicum een parallelschakeling. Ze gaan na of een verandering van de weerstand in de ene stroomkring gevolgen heeft voor de stroomsterkte in de andere stroomkring.



- 2p **33** Als spanningsbron gebruiken Jorien en Freek een voedingskastje dat de netspanning van 230 V_{\sim} omzet naar $12\text{ V}_{\text{---}}$.
In het voedingskastje zit een transformator met aan de primaire kant een spoel met 400 wikkelingen.
→ Bereken het aantal wikkelingen van de secundaire spoel.
- 1p **34** Welk onderdeel is zeker nodig om van wisselspanning een gelijkspanning te maken?



transistor

A



weerstand

B



diode

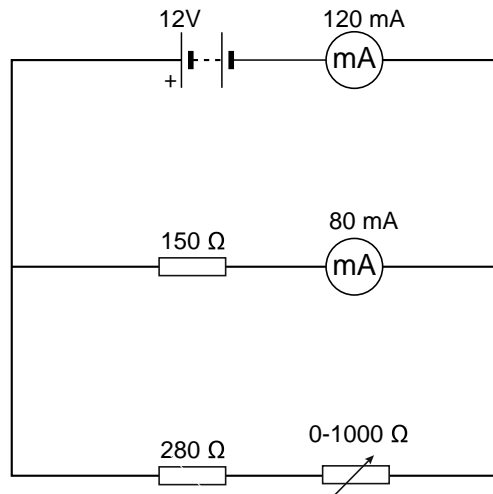
C



potentiometer

D

Je ziet het schema van de schakeling die Jorien en Freek gebruiken.



- 2p **35** In serie met de regelbare weerstand hebben Jorien en Freek een vaste weerstand van 280Ω opgenomen.
 → Leg uit waarom ze de vaste weerstand niet weg mogen laten.
- 3p **36** Bereken op welke waarde Jorien en Freek de regelbare weerstand hebben ingesteld.
- 2p **37** Jorien en Freek stellen de regelbare weerstand in op een kleinere waarde.
 → Leg uit wat er met de stroomsterkte door de weerstand van 150Ω gebeurt als de regelbare weerstand kleiner wordt gemaakt.