

examen bundel[®]



2017|2018

O.G. Krant
drs. R. Slooten
drs. L. van Rooyen
drs. M.H. Overbosch

vwo

natuurkunde

**Jouw beste voorbereiding
op je examen in 2018**



Voorwoord

Met deze EXAMENBUNDEL kun je je goed voorbereiden op het schoolexamen en het centraal examen voor het vak natuurkunde op vwo-niveau.

De EXAMENBUNDEL bevat de volgende onderdelen:

- Deel 1:** Hier vind je per examenonderwerp een aantal (bewerkte) examen-opgaven met uitwerkingen. In de uitwerkingen staan de antwoorden en de daarbij horende toelichtingen. Bij alle vragen zijn hints gegeven om je, waar nodig, op weg te helpen.
- Oriëntatietoets:** Deze bestaat uit vragen over alle onderwerpen die in 2018 centraal geëxamineerd worden. Zo kun je nagaan of je de basisbegrippen van de examenonderwerpen beheerst. De antwoorden vind je op www.examenbundel.nl. Na het invullen van je scores krijg je een handig studieadvies.
- Deel 2a:** In dit deel staan enkele complete examens met hints en uitwerkingen.
- Deel 2b:** Hierin vind je het integrale examen van 2017, eerste tijdvak, *zonder* uitwerkingen. De antwoorden vind je op www.examenbundel.nl.

Achter in deze bundel vind je tabellen om je 'cijfer' te bepalen en een onderwerp-register.

Met deze EXAMENBUNDEL kun je oefenen voor het examen in je eigen tijd en in je eigen tempo. Oefenen houdt in dat je probeert een opgave eerst zelf te maken. Lukt dat niet, bekijk dan de hint die bij deze vraag hoort (zie de bladzijde na de opgaven). Pas daarna controleer je jouw antwoorden met de uitwerkingen. Je kunt je vaardigheid om examenopgaven te maken vergroten door het boek SAMENGEVAT te gebruiken. In dat boek wordt de examenstof per onderwerp overzichtelijk gemaakt en uitgelegd. Ook op www.examenbundel.nl kun je op verschillende manieren oefenen om te kijken of je alle examenstof al beheerst.

Voor reacties, zowel van leerlingen als van docenten, houden wij ons graag aanbevolen. Mail naar vo@thiememeulenhoff.nl.

Amersfoort, mei 2017

Opmerkingen

Het centraal examen vwo natuurkunde 2018 wordt afgenomen op **donderdag 24 mei** tussen 13.30 en 16.30 uur. De makers van de EXAMENBUNDEL en SAMENGEVAT wensen je daarbij alvast heel veel succes.

De overheid stelt regels op die betrekking hebben op specifieke examenonderwerpen, de hulpmiddelen die je tijdens je examen mag gebruiken, duur en datum van je examen, etc.

Hoewel deze EXAMENBUNDEL met de grootst mogelijke zorgvuldigheid is samengesteld, kunnen auteur en uitgever geen aansprakelijkheid aanvaarden voor aanwijzingen die betrekking hebben op publicaties van de overheid.

Het is altijd raadzaam je docent of onze website www.examenbundel.nl te raadplegen voor actuele informatie die voor jouw examen van belang kan zijn.

Inhoud

- 3 **voorwoord**
- 6 **tips**

deel 1

oefenen op onderwerp

- 1 Vaardigheden (domein A)**
 - 9 opgaven
 - 18 hints en uitwerkingen
- 2 Informatie-overdracht (domein B1)**
 - 23 opgaven
 - 33 hints en uitwerkingen
- 3 Medische beeldvorming (domein B2)**
 - 39 opgaven
 - 43 hints en uitwerkingen
- 4 Kracht en beweging (domein C1)**
 - 48 opgaven
 - 60 hints en uitwerkingen
- 5 Energie en wisselwerking (domein C2)**
 - 69 opgaven
 - 76 hints en uitwerkingen
- 6 Gravitatie (domein C3)**
 - 84 opgaven
 - 90 hints en uitwerkingen
- 7 Elektrische systemen (domein D1)**
 - 96 opgaven
 - 107 hints en uitwerkingen
- 8 Elektrische en magnetische velden (domein D2)**
 - 114 opgaven
 - 124 hints en uitwerkingen
- 9 Elektromagnetische straling en materie (domein E2)**
 - 133 opgaven
 - 138 hints en uitwerkingen
- 10 Quantumwereld (domein F1)**
 - 143 opgaven
 - 150 hints en uitwerkingen

oriëntatietoets

nagaan wat je al weet

- 159 opgaven

deel 2a

examens met uitwerkingen

Examen 2013-II-pilot (aangepast)

- 169 opgaven
- 183 hints en uitwerkingen

Examen 2014-I-pilot (aangepast)

- 191 opgaven
- 205 hints en uitwerkingen

Examen 2014-II-pilot (aangepast)

- 214 opgaven
- 223 hints en uitwerkingen

Examen 2015-I-pilot

- 231 opgaven
- 242 hints en uitwerkingen

Examen 2015-II-pilot (aangepast)

- 250 opgaven
- 263 hints en uitwerkingen

Examen 2016-I

- 274 opgaven
- 287 hints en uitwerkingen

Examen 2016-II

- 296 opgaven
- 309 hints en uitwerkingen

deel 2b

niet-uitgewerkt examen

Examen 2017-I

- 321 opgaven

bijlagen

cijferbepaling onderwerpregister

Tips bij het maken van (examen)opgaven bij exacte vakken

Bij het op de juiste manier oplossen van een probleem doorloop je in het algemeen drie stappen: de voorbereiding, de uitvoering en een controle. Het maakt daarbij niet uit of je moet uitzoeken waarom je mobiel niet meer oplaadt, of dat je een wiskundig vraagstuk moet oplossen. Bij de aanpak van problemen krijgt de uitvoering vaak de meeste aandacht. De voorbereiding is in vele gevallen minimaal en controle blijft meestal achterwege. Toch is het dikwijls een goede voorbereiding die tot de juiste oplossing leidt. En een controle achteraf kan onjuiste antwoorden voorkomen ten gevolge van rekenfouten, verkeerde eenheden of verschrijvingen.

In het onderstaande overzicht tref je een aantal suggesties aan die je bij het maken van opgaven van nut kunnen zijn. Een aantal daarvan lijkt heel vanzelfsprekend en waarschijnlijk maak je er, bewust of onbewust, al gebruik van. Andere tips zijn misschien minder bekend. Geef ze eens extra aandacht en kijk of dat je resultaten verbetert.

Voorbereiding

- Kijk eerst vluchtig alle opgaven door en begin met de opgaven die je vertrouwd voorkomen.
- Ga na hoeveel tijd beschikbaar is per opgave. Probeer te voorkomen dat je te lang bezig blijft met dezelfde vragen en daardoor weinig punten scoort.
- Lees de tekst van de gekozen opgave rustig en nauwkeurig. Onderstreep of markeer hierbij aanwijzingen, begrippen, formules, getallen e.d. die van belang kunnen zijn. Deze informatie is dan bij het beantwoorden van de vragen snel terug te vinden.
- Als de tekst van een opgave je onbekend voorkomt, kunnen de vragen die erbij horen je toch vaak op een idee brengen.
- Lees elke vraag nauwkeurig en ga na welke informatie je nodig denkt te hebben om de vraag te kunnen beantwoorden. Zoek deze gegevens op in de tekst van de opgave of in andere beschikbare bronnen (zoals het Binas Informatieboek). Slechts in een beperkt aantal gevallen zul je uitsluitend met parate kennis het antwoord moeten geven.
- Bepaal welke tussenstappen je bij de beantwoording van de vraag zult moeten maken. Deze worden bepaald door het 'gat' dat er zit tussen de gegevens en het gevraagde. Je kunt daarbij zowel van de gegevens als van het gevraagde uitgaan.
- Begin pas aan de uitvoering, wanneer je de aanpak van het vraagstuk overziet.

Uitvoering

- Reserveer op je papier voor elke opgave voldoende ruimte. Je werk wordt daardoor overzichtelijker en je kunt je antwoord makkelijker aanvullen.
- Schrijf alle tussenstappen op, zodat zichtbaar wordt hoe je tot je antwoord bent gekomen.
- Indien om uitleg wordt gevraagd, mag die niet ontbreken.
- Schrijf bij twijfel altijd iets op (behalve als je zelf al kunt beoordelen dat je antwoord nergens op slaat). In een onvolledig antwoord kan een simpele omrekening tussen eenheden toch een punt opleveren.

Controle

- Lees de vraag nog eens over. Is hij volledig beantwoord?
- Vind je het gevonden antwoord zinnig (klopt b.v. de orde van grootte)? Zo niet, probeer je denk- of rekenfout op te sporen of maak daarover tenminste een opmerking.
- Is de juiste eenheid vermeld?
- Is de afronding van een verkregen waarde in overeenstemming met de vraagstelling? Let op het juiste aantal significante cijfers.

deel 1

oefenen op onderwerp

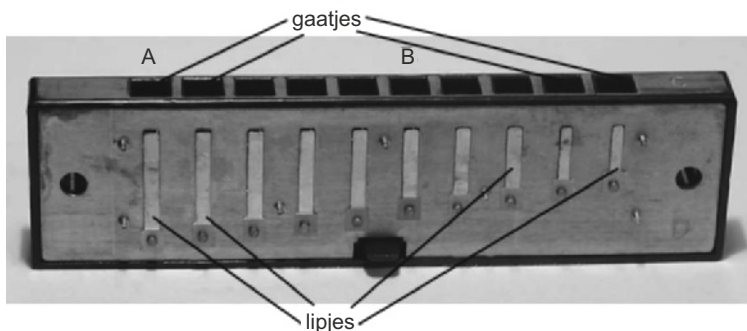


1 Vaardigheden (domein A)

Opgave 1 Mondharmonica

Van een mondharmonica is de beschermkap weggehaald. Zie figuur 1.

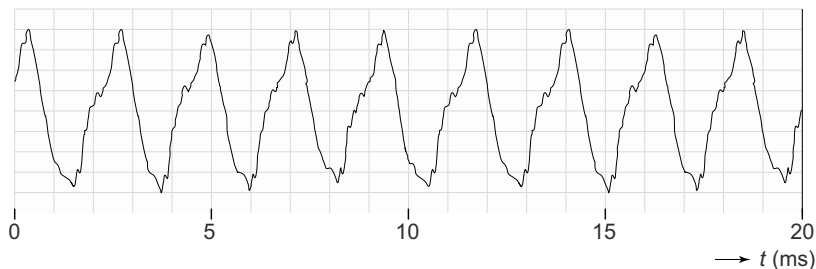
figuur 1



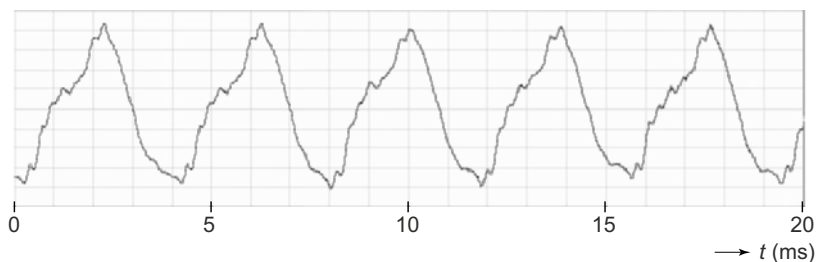
Deze mondharmonica heeft tien gaatjes. Onder elk gaatje zit een metalen lipje. Als een speler lucht door een gaatje blaast, ontstaat in het lipje onder dat gaatje een staande golf. Het lipje trilt dan in de grondtoon. De lipjes onder de gaatjes A en B zijn even dik en even breed.

Met behulp van een microfoon en een computer zijn twee opnames gemaakt van het geluid, een bij het blazen in gat A en een bij het blazen in gat B. In figuur 2 en 3 zie je het resultaat van de opnames. Elke opname duurde 20 ms.

figuur 2



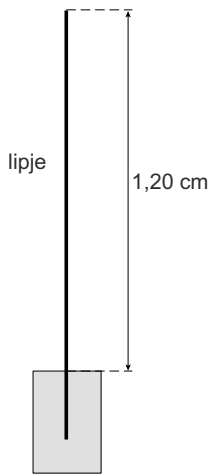
figuur 3



- 1 Leg uit welke van deze figuren correspondeert met gat A.

Een lipje is een dun koperen stripje dat aan één kant is vastgemaakt. Het andere uiteinde kan vrij trillen. Een zijaanzicht van een lipje zie je in figuur 4.

figuur 4



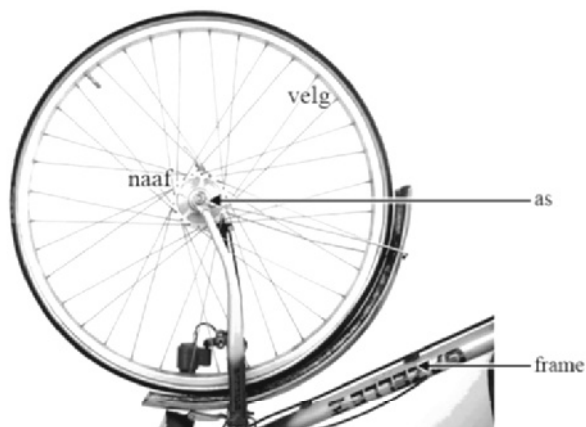
Naast de grondtoon gaat het lipje (zeker bij hard blazen) ook trillen in de eerste boventoon.

- 2 Geef in figuur 4 de plaatsen aan van de buiken en de knopen in het lipje als het trilt in de eerste boventoon.

Opgave 2 Spaken van een fietswiel

In figuur 5 zie je het voorwiel van een fiets met 36 spaken. De as van het wiel zit vast aan het frame. Rondom deze as draait de naaf. De spaken zitten vast tussen de naaf en de velg.

figuur 5



Met de spaken kan het fietswiel worden afgesteld. Daarvoor moet de fietsenmaker alle spaken met een speciale sleutel aanspannen.

Door met een pennetje tegen de spaken te tikken en naar de toon die dan klinkt te luisteren, weet de fietsenmaker of de spankracht in de spaken goed is.

Als de fietsenmaker tegen een spaak tikt, hoort hij een toon van 300 Hz.

Neem aan dat dit de grondtoon van de spaak is. De lengte van een spaak tussen naaf en velg is 30 cm. De massa van een spaak is 6,00 g.

Voor de voortplantingssnelheid van de golven in een spaak geldt:

$$v = \sqrt{\frac{F_s}{m_l}}$$

Hierin is:

- v de voortplantingssnelheid van de golven in de spaak in m s^{-1} ;
- F_s de spankracht in de spaak in N;
- m_l de massa per lengte-eenheid van de spaak in kg m^{-1} .

- 3 Leg met behulp van bovenstaande formule uit of de toon die de spaak geeft hoger of lager wordt als de spaak strakker aangedraaid wordt.

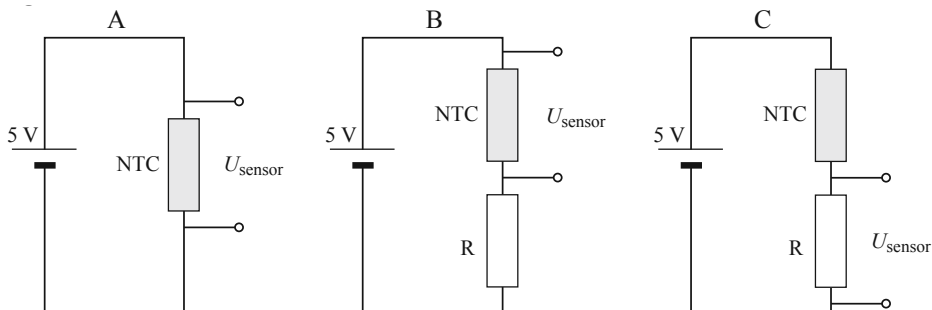
Opgave 3 Temperatuursensor maken

Jeroen gaat zelf een temperatuursensor in elkaar zetten. Hij wil dat de sensor bij een hogere temperatuur een hogere spanning geeft.

Jeroen bedenkt drie schakelingen. Zie figuur 6.

In de drie schakelingen zijn steeds dezelfde NTC en dezelfde R gebruikt.

figuur 6



Jeroen kiest schakeling C voor zijn temperatuursensor. Op de uitwerkbijlage is voor schakeling C de grafiek van de sensorspanning tegen de temperatuur geschetst.

- 4 Schets op de bijlage op de volgende pagina de grafieken van de sensorspanning tegen de temperatuur die schakeling A en schakeling B geven.

Bundels voor al je vakken bestel je op
www.examenbundel.nl

examenbundels

vwo	Duits	978-90-06-39181-7
vwo	Engels	978-90-06-39197-8
vwo	Frans	978-90-06-39179-4
vwo	Nederlands	978-90-06-39185-5
vwo	biologie	978-90-06-39202-9
vwo	natuurkunde	978-90-06-39188-6
vwo	scheikunde	978-90-06-39167-1
vwo	wiskunde A	978-90-06-39193-0
vwo	wiskunde B	978-90-06-39168-8
vwo	wiskunde C	978-90-06-39176-3
vwo	aardrijkskunde	978-90-06-39191-6
vwo	economie	978-90-06-39196-1
vwo	geschiedenis	978-90-06-39180-0
vwo	m&o	978-90-06-39174-9
vwo	maatschappijwetenschappen	978-90-06-39169-5

Meer kans van slagen met de
Examenbundel!

De *Examenbundel* bevat oefenexamens met uitleg bij de antwoorden, zodat je leert tijdens het oefenen.

De bundel is speciaal samengesteld voor dit schooljaar, dus je oefent altijd de juiste stof.

Test je kennis met de Oriëntatietoets en kijk voor meer tips om te slagen op www.examenbundel.nl.

VWO

samengevat

vwo	biologie
vwo	natuurkunde
vwo	scheikunde
vwo	wiskunde A
vwo	wiskunde B
vwo	wiskunde C
vwo	aardrijkskunde
vwo	geschiedenis
vwo	economie
vwo	m&o
h/v	Nederlands 3F / 4F
h/v	rekenen 3F

Engels in de praktijk	978-90-06-07397-3
Duits in de praktijk	978-90-06-07396-6
Frans in de praktijk	978-90-06-07398-0

Meer kans van slagen met *Samengevat!*
Samengevat biedt je een helder en beknopt overzicht van alle examenstof.

Engels/Duits/Frans in de praktijk zijn theorieboekjes die geworteld zijn in de praktijk. Met een compacte uitleg van grammatica en vele voorbeeldzinnen.

