

examen bundel[®]



2018|2019

drs. H.R. Goede
drs. C.L.J. Mak

vwo

wiskunde A

**Jouw beste voorbereiding
op je examen in 2019**



ThiemeMeulenhoff

voorwoord

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

De EXAMENBUNDEL bevat de volgende onderdelen:

Oriëntatietoets: Deze bestaat uit vragen over alle onderwerpen die in 2019 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 1: Hier vind je per examenonderwerp een aantal (bewerkte) examenopgaven 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.

Deel 2a: In dit deel staan enkele complete examens met hints en uitwerkingen.

Deel 2b: Hierin vind je het integrale examen van 2018, 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 2018

Opmerkingen

- * Hoofdstukken of vragen die gemarkeerd zijn met een 'sterretje' (*) zijn alleen bestemd voor het schoolexamen.

Het centraal examen vwo wiskunde A 2019 wordt afgenomen op **maandag 20 mei** tussen 13.30 en 16.30 uur. De makers van de EXAMENBUNDEL en SAMENGEVAT wensen je daarbij alvast heel veel succes.

Op blz. 2 van het examen wordt een lijst van formules afgedrukt. Deze lijst staat achter in deze EXAMENBUNDEL.

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

oriëntatietoets

nagaan wat je al weet

- 9 opgaven

deel 1

oefenen op onderwerp

1 Algebraïsche vaardigheden

- 19 opgaven
- 24 hints - uitwerkingen

2 Telproblemen

- 31 opgaven
- 39 hints - uitwerkingen

3 Lineaire, kwadratische en machtsfuncties

- 45 opgaven
- 67 hints - uitwerkingen

4a Exponentiële en logaritmische functies

- 80 opgaven
- 100 hints - uitwerkingen

4b De sinus

- 112 opgaven
- 125 hints - uitwerkingen

5 Rijen

- 133 opgaven
- 138 hints - uitwerkingen

6 Verandering en helling

- 143 opgaven
- 151 hints - uitwerkingen

7 Afgeleide functies

- 157 opgaven
- 166 hints - uitwerkingen

8 Onderzoeksopgaven

- 174 opgaven
- 182 hints - uitwerkingen

deel 2a

examens met uitwerkingen

Examen 2015-I

- 191 opgaven
- 199 hints - uitwerkingen

Examen 2015-II

- 205 opgaven
- 212 hints - uitwerkingen

Examen 2016-I

- 220 opgaven
- 230 hints - uitwerkingen

Examen 2016-II

- 236 opgaven
- 245 hints - uitwerkingen

Examen 2017-I

- 252 opgaven
- 261 hints - uitwerkingen

Examen 2017-II

- 267 opgaven
- 276 hints - uitwerkingen

deel 2b

niet-uitgewerkt examens

- 287 Examen 2018-I
opgaven

bijlagen

cijferbepaling
onderwerpregister
lijst van formules
examenwerkwoorden
afrondregels

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 het ineens niet meer doet, 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 ten minste een opmerking.
- Is de juiste eenheid vermeld?
- Is de afronding van een verkregen waarde in overeenstemming met de vraagstelling? Let op het juiste aantal cijfers achter de komma.

oriëntatietoets

nagaan wat je al weet

De antwoorden vind je op
www.examenbundel.nl.



Oriëntatietoets

Lawaaitrauma

Als je langdurig harde geluiden hoort, kunnen klachten ontstaan, zoals stress of gehoorbeschadiging. Men spreekt dan van een lawaaitrauma.

In Noorwegen bleek het aantal militairen met een lawaaitrauma tussen 1 januari 1982 en 1 januari 1988 te zijn verdubbeld.

Op 1 januari 1982 hadden 4500 van hen een aantoonbaar lawaaitrauma.

Neem aan dat het aantal militairen met zo'n trauma in de periode 1982–1988 exponentieel toenam.

- 5p 1 Bereken het aantal militairen dat op 1 januari 1985 een lawaaitrauma had. Rond je antwoord af op honderdtallen.

In de Verenigde Staten heeft men rond 1990 vastgesteld dat geluidssterktes van meer dan 90 dB (decibel) waaraan iemand langer dan 8 uur per dag (een werkdag) wordt blootgesteld, een lawaaitrauma kunnen opleveren.

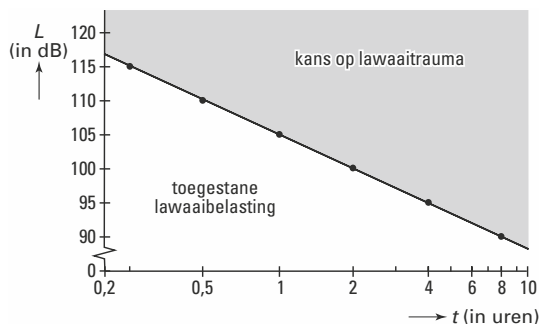
Ter bescherming van de werknemers is daarom de volgende norm ingevoerd:

- bij een voortdurende geluidssterkte van 90 dB bedraagt de maximale werktijd 8 uur;
- bij elke toename van de geluidssterkte met 5 dB moet de maximale werktijd gehalveerd worden.

In het assenstelsel van figuur 2 is een lijn getekend. Deze lijn geeft het verband weer tussen de geluidssterkte en de maximaal toegestane werktijd, zoals die gebruikt wordt voor industriellawaai in de VS. Op de horizontale as is een logaritmische schaalverdeling gebruikt.

L is de geluidssterkte in dB en t is de maximaal toegestane werktijd in uren.

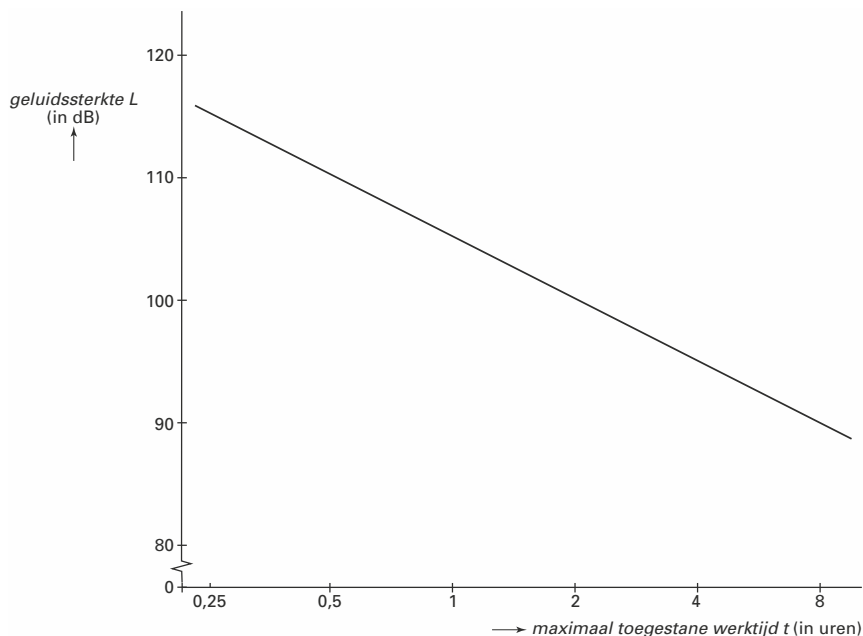
figuur 1



De Europese norm is sinds enkele jaren strenger dan de norm van de VS:

- bij een voortdurende geluidssterkte van 80 dB bedraagt de maximale werktijd 8 uur;
- bij elke toename van de geluidssterkte met 3 dB moet de maximale werktijd gehalveerd worden.

figuur 2



In figuur 2 is de lijn van figuur 1, behorend bij de norm van de VS, nogmaals in een assenstelsel getekend. Ook hier is op de horizontale as een logaritmische schaalverdeling gebruikt.

- 3p 2 Teken in dit assenstelsel de lijn die bij de Europese norm hoort.

De formule die hoort bij de in figuur 1 getekende lijn is $L = -16,6 \cdot \log(t) + 105$.

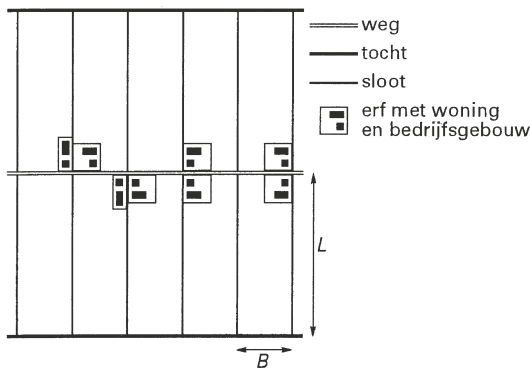
In Amerika en Europa staan twee fabrieken met voor de werknemers precies dezelfde geluidssterkte. In de Amerikaanse fabriek mag men vanwege de geluidssterkte maximaal 6 uur per dag werken.

- 5p 3 Onderzoek hoeveel tijd per dag men in de Europese fabriek maximaal zou mogen werken.

Kavels

In polders wordt het overtollige water afgevoerd via sloten. Deze monden uit in *tochten*, dat zijn bredere sloten die het water verder afvoeren. Bij de inrichting van de landbouwgebieden in de IJsselmeerpolders heeft men een regelmatig patroon aangehouden. De sloten staan loodrecht op de tochten. Midden tussen twee tochten loopt steeds een weg. Hierdoor wordt het land verdeeld in rechthoeken. Zo'n rechthoek noemt men een *kavel*. Een landbouwbedrijf beslaat doorgaans één of meer kavels. In figuur 1 zijn tien kavels te zien.

figuur 1



Bij het ontwerpen van de inrichting van deze polders heeft men zich de vraag gesteld: 'Wat zijn gunstige afmetingen voor een kavel?' Grote kavels vergen minder investeringen en onderhoudskosten voor wegen, sloten en tochten. Bovendien ontstaan dan efficiënt te bewerken akkers. Echter, een grote kavelbreedte levert hoge drainagekosten op en een grote kavellengte veroorzaakt hoge kosten voor het vervoer van mensen en materieel. Onder bepaalde aannamen kwamen de ontwerpers tot het volgende verband tussen de lengte (L) en de breedte (B) van een kavel, en de totale kosten (K) per hectare:

$$K = \frac{18547}{L} + 56,6L + \frac{5279}{B} + 90,8B$$

K in euro's

L en B in hectometers, 1 hectometer (hm) = 100 meter

In Oostelijk Flevoland is gekozen voor standaardkavels van 30 hectare (= 30 hm²). Zo'n kavel zou bijvoorbeeld 6 hm lang en 5 hm breed kunnen zijn, of 10 hm lang en 3 hm breed. In het tweede geval zijn de totale kosten per hectare minder dan in het eerste geval.

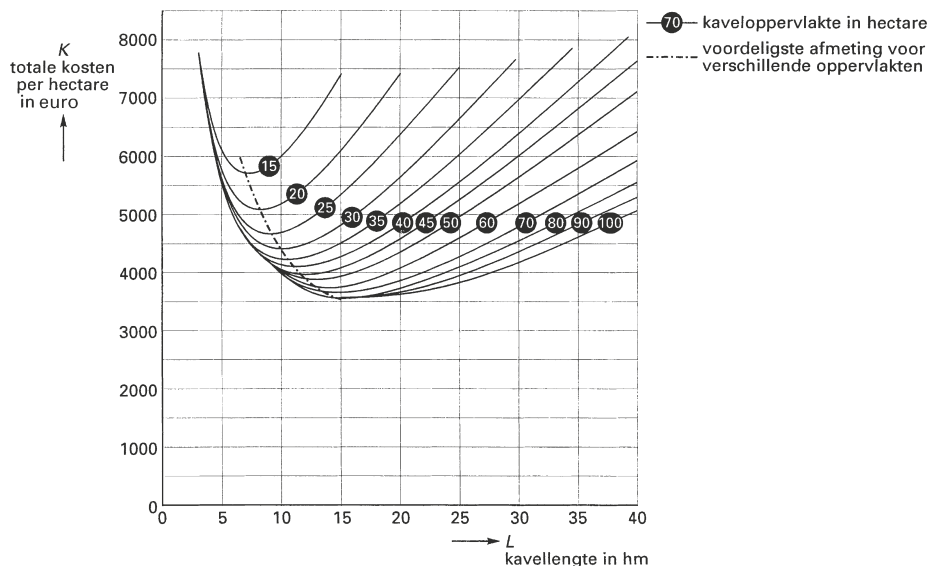
- 3p 4 Bereken hoeveel procent de totale kosten per hectare in het tweede geval minder zijn dan die in het eerste geval.

- 4p 5 Leid uit de gegeven formule af dat voor kavels van 30 hectare bij benadering geldt:

$$K = \frac{21271}{L} + 232,6L$$

In figuur 2 is voor een aantal kaveloppervlakten het verband weergegeven tussen de kavellengte L en de totale kosten per hectare K .

figuur 2



Voor kavels van 30 hectare is in figuur 2 af te lezen dat K minimaal is bij een kavellengte van iets minder dan 10 hm. Uitgaande van de formule van vraag 5 kan deze kavellengte met behulp van differentiëren worden berekend.

- 5p 6 Bereken met behulp van differentiëren deze kavellengte. Rond het antwoord af op gehele meters.

Iemand suggereert het volgende als vuistregel:

als je bij een gegeven oppervlakte de lengte drie keer zo groot kiest als de breedte dan zijn de totale kosten per hectare vrijwel minimaal.

Uit het bovenstaande is af te leiden dat dit klopt voor kavels van 30 hectare.

- 5p 7 Bereken welke waarde van L deze vuistregel bij kavels van 20 hectare oplevert en ga na of bij deze waarde de totale kosten per hectare volgens figuur 2 inderdaad vrijwel minimaal zijn.

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

examenbundels

vwo	Duits	978-90-06-42930-5
vwo	Engels	978-90-06-42946-6
vwo	Frans	978-90-06-42928-2
vwo	Nederlands	978-90-06-42934-3
vwo	biologie	978-90-06-42951-0
vwo	natuurkunde	978-90-06-42937-4
vwo	scheikunde	978-90-06-42916-9
vwo	wiskunde A	978-90-06-42942-8
vwo	wiskunde B	978-90-06-42917-6
vwo	wiskunde C	978-90-06-42925-1
vwo	aardrijkskunde	978-90-06-42940-4
vwo	economie	978-90-06-42945-9
vwo	geschiedenis	978-90-06-42929-9
vwo	m&o	978-90-06-42923-7
vwo	maatschappijwetenschappen	978-90-06-42918-3

Meer kans van slagen met de
Examenbundel!

De *Examenbundel* bevat oefeningen 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.

