

examen bundel[®]



2018|2019

N.C. Keemink
P. Thiel

vwo

wiskunde B

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



voorwoord

Met deze EXAMENBUNDEL kun je je goed voorbereiden op het schoolexamen en het centraal examen voor het vak wiskunde B 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 vrijwel 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

Het centraal examen vwo wiskunde B 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.

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

- 17 opgaven
- 24 hints
- 26 uitwerkingen

2 Functies (lineair-, machts-, wortel- en gebroken functies)

- 34 opgaven
- 47 hints
- 49 uitwerkingen

3 Exponentiële en logaritmische functies

- 62 opgaven
- 74 hints
- 76 uitwerkingen

4 Periodieke functies

- 91 opgaven
- 101 hints
- 103 uitwerkingen

5 Meetkunde

- 113 opgaven
- 118 hints
- 119 uitwerkingen

deel 2a

examens met uitwerkingen

Examen 2014-I (pilot)

- 131 opgaven
- 139 hints
- 140 uitwerkingen

Examen 2014-II (pilot)

- 149 opgaven
- 157 hints
- 158 uitwerkingen

Examen 2015-I (pilot)

- 166 opgaven
- 174 hints
- 175 uitwerkingen

Examen 2015-II (pilot)

- 185 opgaven
- 194 hints
- 195 uitwerkingen

Examen 2016-I (pilot)

- 203 opgaven
- 213 hints
- 214 uitwerkingen

Examen 2016-II (pilot)

- 223 opgaven
- 233 hints
- 234 uitwerkingen

Examen 2017-I (pilot)

- 242 opgaven
- 249 hints
- 250 uitwerkingen

Examen 2017-II (pilot)

- 259 opgaven
- 269 hints
- 270 uitwerkingen

deel 2b

niet-uitgewerkt examen

Examen 2018-I

- 283 opgaven

bijlagen

cijferbepaling
onderwerpregister
examenwerkwoorden
formuleblad
af rondregels

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 walkman geen geluid meer geeft, of dat je een wiskundig vraagstuk moet oplossen.

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.

Vorbereiding

- 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, maak een schets 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 de formulekaart). Slechts in een beperkt aantal gevallen zul je uitsluitend met parate kennis het antwoord moeten geven.
- Als in een vraag staat 'los op, benader of bereken' dan mag de grafische rekenmachine gebruikt worden om het antwoord te vinden. Als in een vraag staat 'bereken algebraïsch of bereken exact' dan wordt er naar een berekening gevraagd. De grafische rekenmachine gebruik je dan alleen ter controle.
- 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 bijvoorbeeld toch een punt opleveren.

Controle

- Lees de vraag nog eens over. Is hij volledig beantwoord?
- Vind je het gevonden antwoord zinnig (klopt bv. 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 cijfers achter de komma.

oriëntatietoets

nagaan wat je al weet

De antwoorden vind je op
www.examenbundel.nl



Oriëntatietoets

Een ellipsvormige baan

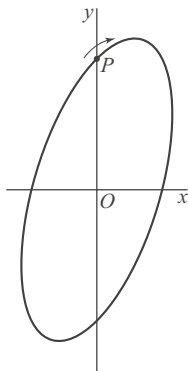
Punt P doorloopt in het Oxy -vlak een ellipsvormige baan volgens de bewegingsvergelijkingen

$$\begin{cases} x(t) = \frac{1}{2} \sin t \\ y(t) = \sin(t + \frac{1}{3} \pi) \end{cases}$$

Hierin is t de tijd.

De baan van P is weergegeven in figuur 1.

figuur 1



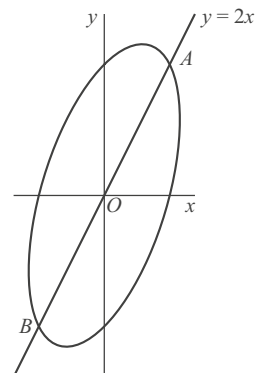
Gedurende de beweging verandert de afstand van P tot de oorsprong.

- 3p 1 Bereken de maximale afstand van P tot de oorsprong. Geef je antwoord in twee decimalen nauwkeurig.
- 4p 2 Bereken exact de snelheid van P als $t = 0$.

De baan van P snijdt de lijn met vergelijking $y = 2x$ in de punten A en B . Zie figuur 2.

- 6p 3 Bereken exact de coördinaten van A en B .

figuur 2



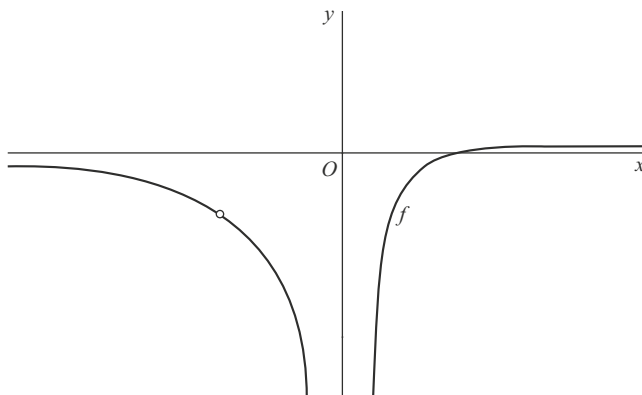
Raaklijn door perforatie

De functie f wordt gegeven door:

$$f(x) = \frac{x^2 - 4}{x^3 + 2x^2} \text{ met } x \neq -2 \text{ en } x \neq 0$$

De grafiek van f heeft een perforatie. In de figuur is de grafiek van f met de perforatie getekend.

figuur



De raaklijn aan de grafiek in het snijpunt van de grafiek met de x -as gaat door de perforatie.

- 7p 4 Toon dit aan met behulp van differentiëren.

Drie halve cirkels

Gegeven is een halve cirkel met middellijn AB en straal 4. Het middelpunt van deze cirkel is M .

Op lijnstuk AB ligt het punt C zo dat $AC = 2$.

AC en CB zijn de middellijnen van twee andere halve cirkels met stralen 1 en 3.

De middelpunten van deze twee halve cirkels zijn respectievelijk K en L .

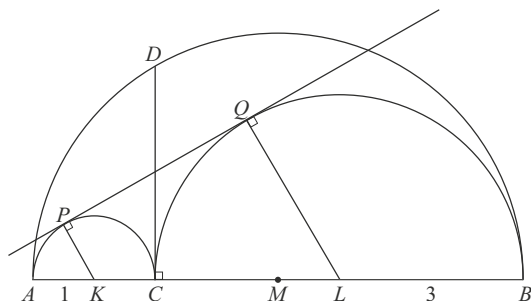
Alle halve cirkels liggen aan dezelfde kant van AB .

De lijn door C loodrecht op AB snijdt de grootste halve cirkel in punt D .

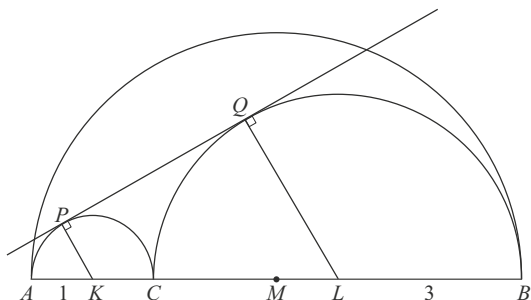
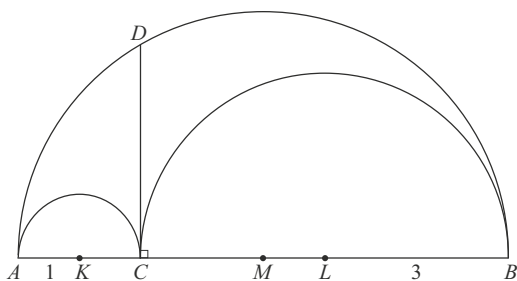
Lijn PQ is de gemeenschappelijke raaklijn aan de twee binnenste halve cirkels, waarbij P en Q de raakpunten zijn. PQ staat dus loodrecht op KP en op LQ .

Zie figuur 1.

figuur 1

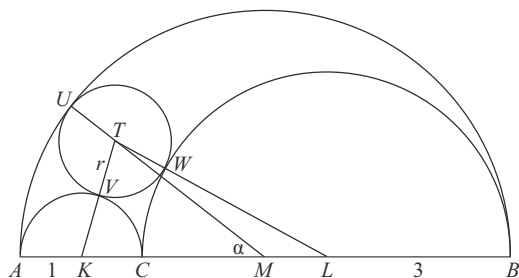


- 5p **5** Toon aan dat CD en PQ exact even lang zijn. Je kunt hierbij gebruik maken van de figuren hieronder.



Tussen de drie halve cirkels past precies één cirkel die raakt aan elk van de drie gegeven halve cirkels. Deze cirkel heeft middelpunt T en straal r . De raakpunten van deze cirkel met de drie halve cirkels zijn U , V en W . Zie figuur 2.

figuur 2



$\angle TMK$ noemen we α .

Gebruik van de cosinusregel in driehoek MKT geeft $\cos \alpha = \frac{12 - 5r}{12 - 3r}$.

- 5p 6 Toon aan dat inderdaad geldt: $\cos \alpha = \frac{12 - 5r}{12 - 3r}$.

Gebruik van de cosinusregel in driehoek MLT geeft bovendien $\cos \alpha = \frac{7r - 4}{4 - r}$.

Met behulp van de twee hierboven gegeven uitdrukkingen voor $\cos \alpha$ kan de waarde van r berekend worden.

- 4p 7 Bereken exact de waarde van r .

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.

