

examen bundel[®]



2017|2018

drs. H.R. Goede

havo

wiskunde B

**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 wiskunde B op havo-niveau.

De EXAMENBUNDEL bevat de volgende onderdelen:

- 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.
- 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 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 havo wiskunde B 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 Algebraïsche vaardigheden

- 9 opgaven
- 13 hints - uitwerkingen

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

- 19 opgaven
- 30 hints - uitwerkingen

3 Exponentiële en logaritmische functies

- 40 opgaven
- 50 hints - uitwerkingen

4 Periodieke functies

- 58 opgaven
- 64 hints - uitwerkingen

5 Veranderingen en afgeleide functies

- 70 opgaven
- 78 hints - uitwerkingen

6 Berekeningen in de meetkunde

- 85 opgaven
- 92 hints - uitwerkingen

7 Cirkels en lijnen

- 97 opgaven
- 102 hints - uitwerkingen

oriëntatietoets

nagaan wat je al weet

- 111 opgaven

deel 2a

examens met uitwerkingen

Examen 2013-I

- 117 opgaven
- 126 hints - uitwerkingen

Examen 2013-II

- 131 opgaven
- 139 hints - uitwerkingen

Examen 2014-I

- 144 opgaven
- 152 hints - uitwerkingen

Examen 2014-II

- 158 opgaven
- 166 hints - uitwerkingen

Examen 2015-I

- 171 opgaven
- 179 hints - uitwerkingen

Examen 2015-II

- 184 opgaven
- 195 hints - uitwerkingen

Examen 2016-I

- 201 opgaven
- 209 hints - uitwerkingen

Examen 2016-II

- 215 opgaven
- 224 hints - uitwerkingen

deel 2b

niet-uitgewerkte examens

Examen 2017-I

- 233 opgaven

bijlagen

cijferbepaling
onderwerpregister
examenwerkwoorden

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.

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 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.
- 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 bv. 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.

deel 1

oefenen op onderwerp



1 Algebraïsche vaardigheden

Lineair

- 1 Stel een vergelijking op van de lijn door de punten $(-3, 14)$ en $(5, 2)$.
- 2 Bereken algebraïsch de coördinaten van het snijpunt van de lijnen $k: 5x + 3y = 12$ en $m: y = 2x - 7$.
- 3 Gegeven is een lijn k met vergelijking $0,4x + 2y = 6$.
Lijn m snijdt lijn k loodrecht in het punt $(20, -1)$.
Stel een vergelijking op voor m .
- 4 Een vergelijking van lijn k is $4x - 2y = 7$.
Bereken de hoek tussen k en de x -as.

Kwadratisch

- 5 Los exact op: $\frac{1}{3}x^2 - x - 6 = 0$
- 6 Los exact op: $4 - (3x - 2) = (4 - x)(x - 6)$
- 7 Los exact op: $x(x + 5) = x(2x - 1)$
- 8 Los exact op: $1 - x - x^2 = 0$
- 9 Schrijf zonder haakjes: $\left(3x - \frac{1}{2}\right)^2$

Cirkels en parabolen

- 10 De lijn $y = 3x - 14$ snijdt de cirkel met vergelijking $(x - 3)^2 + y^2 = 25$ in twee punten.
Bereken de coördinaten van de snijpunten.
- 11 De parabool p snijdt de assen in de punten $(0, 4)$, $(2, 0)$ en $(-5, 0)$.
Stel een vergelijking op voor parabool p .
- 12 $x^2 + y^2 + 4x - 5y = 32$ is de vergelijking van een cirkel.
Bereken de straal en de coördinaten van het middelpunt van deze cirkel.
- 13 Een parabool waarvan de top $(-2, \frac{1}{2})$ is, gaat ook nog door het punt $(1, -13)$.
Stel een vergelijking op voor deze parabool.

Hogere machten

- 14 Voor elke waarde van p is de functie h_p gegeven door $h_p(x) = (x + 4)(p + 4x - x^2)$.
Toon aan met behulp van algebra dat er een waarde van p is waarbij de bijbehorende functie gelijk is aan $f(x) = -x^3 + 27x + 44$.

- 15 De energieopbrengst E van een windmolen wordt bij windsnelheid w beschreven door de formule:

$$E = 0,51 \cdot w^3$$

Met hoeveel procent neemt de energieopbrengst van deze windmolen toe als de windsnelheid met 20% toeneemt?

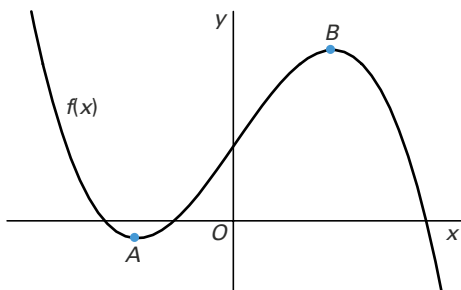


Logaritmisch en exponentieel

- 16 Los exact op: $5^{2-x} = 25^{0,5x-3}$
- 17 Los exact op: ${}^3\log(5 - 4x) = 2 + {}^3\log(x)$
- 18 De functies f en g zijn gegeven door $f(x) = 2^{4x+1}$ en $g(x) = 4 \cdot 4^x$. Bereken op algebraïsche wijze de coördinaten van het snijpunt van de grafieken van f en g .
- 19 Los exact op: $3^{5-2x} > 3\sqrt{3}$

Wortels

- 20 Schrijf als een éénterm: $\sqrt{150} + \sqrt{24}$
- 21 Schrijf als een éénterm: $\sqrt{9x} + \sqrt{0,25x}$
- 22 Los algebraïsch op: $5 = \sqrt{89 - 10x} + x$
- 23 Los algebraïsch op: $(x - 1)\sqrt{2x + 3} = x(x - 1)$
- 24 Gegeven is de functie $f(x) = 3 + (x + 2)\sqrt{x}$. Bereken met behulp van differentiëren de helling van de grafiek van f in het punt $(1, 6)$.
- 25 De grafiek van $h(x) = (x + 4)(p + 4x - x^2)$ heeft twee toppen A en B . Punt A ligt links van de y -as, punt B rechts van de y -as (zie figuur).



Aangetoond kan worden dat de x -coördinaten x_A en x_B van deze twee toppen als

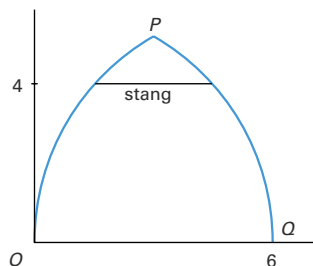
volgt afhangen van de waarde van p : $x_A = -\sqrt{\frac{p+16}{3}}$ en $x_B = \sqrt{\frac{p+16}{3}}$

Bereken algebraïsch voor welke waarde van p geldt dat $x_B - x_A = 16$.

- 26 Al heel lang worden in bouwwerken boogconstructies gebruikt om grote ruimten te overspannen. Hiernaast zie je een wiskundig model van een zogeheten spitsboog. De cirkelbogen OP en PQ hebben dezelfde vorm. Voor de cirkelboog PQ geldt de volgende formule:

$$h(x) = \sqrt{36 - x^2} \text{ met } 3 \leq x \leq 6 \text{ (} x \text{ en } h \text{ in meter).}$$

Ter versteviging wil men tussen de bogen een horizontale stang aanbrengen op 4 meter hoogte. Laat zien dat de exacte lengte van deze stang $4\sqrt{5} - 6$ meter moet zijn.



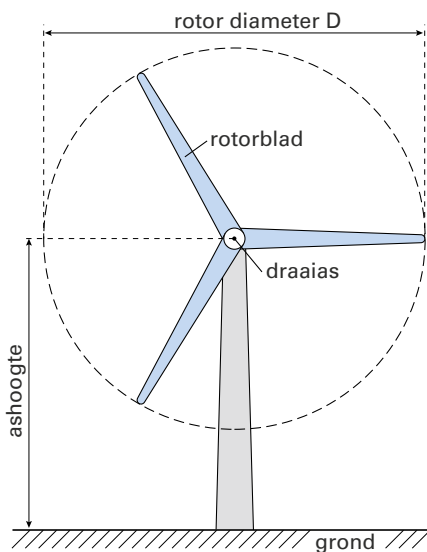
Gebroken

- 27 Los exact op: $\frac{x}{x-4} = \frac{x}{5-x}$
- 28 Los exact op: $\frac{1}{x} + \frac{1}{x-1} = \frac{3}{2}$
- 29 Schrijf als één breuk: $\frac{1}{2}x\left(\frac{4}{x-1} + 6\right)$
- 30 Gegeven is de formule $P = \frac{6000}{115 - 0,01h}$
Bereken algebraïsch voor welke waarde van h de formule gelijk is aan 80.

Formules herleiden

- 31 Gegeven is de functie $N = 4 \cdot 7^{0,5t-2}$. Schrijf t als functie van N .
- 32 Gegeven is de functie $D = 6,9\sqrt{T-12}$. Schrijf T als functie van D .
- 33 Voor het vermogen van een zeker type windmolen (zie figuur) geldt de volgende formule: $P = 0,0001 \cdot V^3 \cdot D^2$ waarin P het vermogen in kW, V de windsnelheid in m/s en D de rotordiameter in m.

Een windmolen van dit type levert een vermogen van 750 kW.
Geef voor dit geval een formule waarin V wordt uitgedrukt in D .



- 34** De formule $\log(W) = 3 + 0,7 \cdot \log(L)$ kan worden omgewerkt tot een formule van de vorm $W = a \cdot L^b$.
Bereken de waarden van a en b .
- 35** Laat zien dat de formule $q = 250v - 1,5625v^2$ afgeleid kan worden uit de formules
 $k = 250 \cdot \left(1 - \frac{v}{160}\right)$ en $q = v \cdot k$

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

examenbundels

havo	Duits	978-90-06-39163-3
havo	Engels	978-90-06-39187-9
havo	Frans	978-90-06-39171-8
havo	Nederlands	978-90-06-39170-1
havo	biologie	978-90-06-39162-6
havo	natuurkunde	978-90-06-39172-5
havo	scheikunde	978-90-06-39190-9
havo	wiskunde A	978-90-06-39200-5
havo	wiskunde B	978-90-06-39201-2
havo	aardrijkskunde	978-90-06-39184-8
havo	economie	978-90-06-39183-1
havo	geschiedenis	978-90-06-39186-2
havo	m&o	978-90-06-39175-6
havo	maatschappijwetenschappen	978-90-06-39173-2

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.

havo

samengevat

havo	biologie
havo	natuurkunde
havo	scheikunde
havo	wiskunde A
havo	wiskunde B
havo	aardrijkskunde
havo	geschiedenis
havo	economie
havo	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.

