

examen bundel[®]



2018|2019

N.C. Keemink

havo

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 havo-niveau.

De EXAMENBUNDEL bevat de volgende onderdelen:

Oriëntatietoets: Deze bestaat uit vragen over 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 aan het nieuwe examenprogramma aangepaste 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, een lijst met gebruikte examenwoorden, een formulekaart 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 havo wiskunde A 2019 wordt afgenomen op **donderdag 9 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 **woord**
6 **tips**

oriëntatietoets

nagaan wat je al weet

- 9 opgaven

deel 1

oefenen op onderwerp

1 rekenen (B1) en algebra (B2)

- 17 opgaven
25 hints - uitwerkingen

2 tabellen (C1) en grafieken (C2)

- 32 opgaven
50 hints - uitwerkingen

3 veranderingen* (D)

- 63 opgaven
70 hints - uitwerkingen

4 lineaire verbanden (C4)

- 75 opgaven
85 hints - uitwerkingen

5 exponentiële verbanden (C5)

- 97 opgaven
111 hints - uitwerkingen

6 formules met één of meer variabelen (C3)

- 122 opgaven
132 hints - uitwerkingen

7 statistiek (E1, E2, E3, E4)

- 141 opgaven
158 hints - uitwerkingen

8 telproblemen* (B3)

- 171 opgaven
182 hints - uitwerkingen

9 onderzoekopgaven (A3)

- 190 opgaven
193 hints - uitwerkingen

deel 2a

aangepaste examens met uitwerkingen

Examen 2015-I

- 201 opgaven
209 hints - uitwerkingen

Examen 2015-II

- 216 opgaven
226 hints - uitwerkingen

Examen 2016-I

- 233 opgaven
244 hints - uitwerkingen

Examen 2016-II

- 252 opgaven
261 hints - uitwerkingen

Examen 2017-I

- 268 opgaven
279 hints - uitwerkingen

Examen 2017-II

- 287 opgaven
296 hints - uitwerkingen

deel 2b

examen zonder uitwerkingen

Examen 2018-I

- 307 opgaven

bijlagen

cijferbepaling
onderwerpregister
examenwerkwoorden
formuleblad

* deze onderwerpen worden niet in het centraal examen gevraagd.

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 wil opladen, 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. 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.
- Als de grafische rekenmachine gebruikt is om tot een antwoord te komen, schrijf dan in telegramstijl op welke stappen op de grafische rekenmachine zijn uitgevoerd.
- Schrijf bij twijfel altijd iets op (behalve als je zelf al kunt beoordelen dat je antwoord nergens op slaat). In een onvolledig antwoord kan bijvoorbeeld 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 cijfers achter de komma.

oriëntatietoets

nagaan wat je al weet

De antwoorden vind je op
www.examenbundel.nl.



Oriëntatietoets

Koopsom

Als je een huis koopt, moet je meer betalen dan alleen de koopsom. Je moet bijvoorbeeld belasting betalen en de kosten van de notaris. Deze bijkomende kosten zijn voor een nieuwbouwhuis ongeveer 6% van de koopsom en voor een bestaande woning ongeveer 12%.

Iemand heeft een bestaande woning gekocht. De koopsom en de bijkomende kosten hebben haar in totaal 300 000 euro gekost.

- 3p 1 Bereken de koopsom en rond af op hele euro's.

Priesters

Priesters in de Katholieke Kerk mogen niet trouwen. Deze regel wordt het celibaat genoemd. In de Volkskrant van 29 mei 2012 stond een artikel naar aanleiding van een peiling onder priesters. De kop van het artikel was:

Peiling onder 135 priesters
40% priesters wil van celibaat af

Als er sprake zou zijn van een aselechte steekproef van 135 priesters, zou je de uitkomst van de peiling nauwkeuriger kunnen formuleren, namelijk:

Het percentage priesters dat van het celibaat af wil, ligt tussen ...% en ...%.

Hierbij gebruik je de formule voor de standaardafwijking van een steekproevenverdeling van proporties:

$$s = \sqrt{\frac{p \cdot (1 - p)}{n}}$$

Hierin is p de populatieproportie en n de steekproefomvang.

- 4p 2 Bereken het betrouwbaarheidsinterval van het percentage priesters dat van het celibaat af wil bij een betrouwbaarheid van 95%.

In het begin van het artikel lezen we: 'Het NCRV-programma Altijd Wat stuurde ruim 700 maatschappelijk actieve priesters een enquêteformulier toe met vragen die onder andere over het celibaat gingen. Van hen zonden 135 priesters het formulier ingevuld terug, al dan niet anoniem.'

Deze 135 personen vormen volgens het artikel een steekproef uit de populatie van alle priesters.

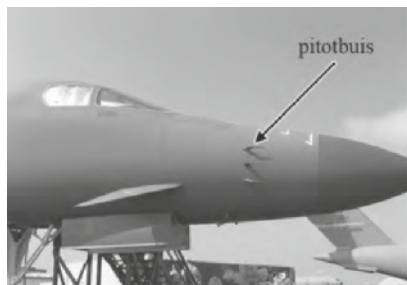
- 2p 3 Is hier sprake van een representatieve en aselechte steekproef? Licht je antwoord toe.

Het artikel gaat als volgt verder: "Uit de antwoorden blijkt dat 40% voor afschaffing van het celibaat is. Een fractie minder, 39%, vindt dat het celibaat gehandhaafd moet blijven. De overige 21% van de priesters reageerde neutraal."

- 3p 4 Mag je hieruit de conclusie trekken dat er minder priesters zijn die vinden dat het celibaat gehandhaafd moet blijven dan priesters die van het celibaat af willen? Licht je antwoord toe.

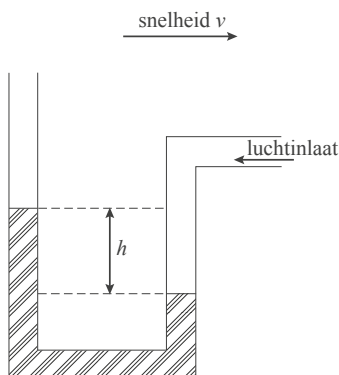
Pitotbuis

Voor de piloot van een vliegtuig is de 'air speed' heel belangrijk. Dit is de snelheid van het vliegtuig ten opzichte van de omringende lucht. Deze snelheid wordt gemeten met pitotbuizen: kleine buisvormige uitsteeksels aan de romp of vleugel van een vliegtuig. Zie de foto.



Een eenvoudige versie van een pitotbuis is een gebogen buis met een vloeistof erin, zie figuur 1. De werking is als volgt. Het vliegtuig vliegt naar rechts, zodat aan de rechterkant lucht de buis instroomt en daar de vloeistof wegdukt, zie figuur 1. De vloeistof in de linkerbuis komt dan hoger te staan. De hoogte van de vloeistof in de linkerbuis ten opzichte van de rechterbuis kan worden gemeten. Een hogere snelheid geeft een grotere hoogte.

figuur 1



Je kunt met zo'n buis ook de snelheid van je auto bepalen op een windstille dag. Het enige wat je daarvoor nodig hebt, is een met water gevulde doorzichtige plastic buis die je tot een pitotbuis vormt. Het uiteinde voor de luchtinlaat wordt buiten de auto in de rijrichting geplaatst.

Een natuurkundedocent heeft op deze manier de hoogte h in cm gemeten bij verschillende snelheden v in km per uur. De resultaten staan in figuur 2.

figuur 2

snelheid v (in km/uur)	0	20	40	60	80	100
hoogte h (in cm)	0	0,2	0,8	1,7	3,0	4,7

De natuurkundedocent weet dat er een kwadratisch verband tussen h en v bestaat. Dit verband is van de volgende vorm

$$h = a \cdot v^2$$

Hierin is h de hoogte in cm en v de snelheid van de auto in km per uur.

- 5 Bereken met behulp van figuur 2 de waarde van a .

Het verband tussen h en v is natuurlijk al langer bekend. Volgens natuurkundige wetten geldt in dit geval

$$v^2 = 2116 \cdot h$$

In de rest van deze opgave gaan we uit van dit verband.

De natuurkundedocent heeft nog een andere auto, daarvan is de snelheidsmeter onbetrouwbaar. Hij maakt met deze auto een rit waarbij hij met zijn pitotbuis een hoogte meet van 7,2 cm. Met dit gegeven en het natuurkundige verband kan hij zijn werkelijke snelheid berekenen.

De (onbetrouwbare) snelheidsmeter geeft een snelheid van 110 km per uur aan.

- 4p **6** Bereken hoeveel procent de snelheid op zijn snelheidsmeter afwijkt van de snelheid volgens het natuurkundige verband.

Hieronder staan vijf verbanden (a t/m e) tussen h en v .

a $h = \frac{v^2}{2116}$	b $v = 2116 \cdot \sqrt{h}$	c $\frac{v^2}{h} = 2116$
d $h \cdot v^2 = 2116$	e $v = 46 \cdot \sqrt{h}$	

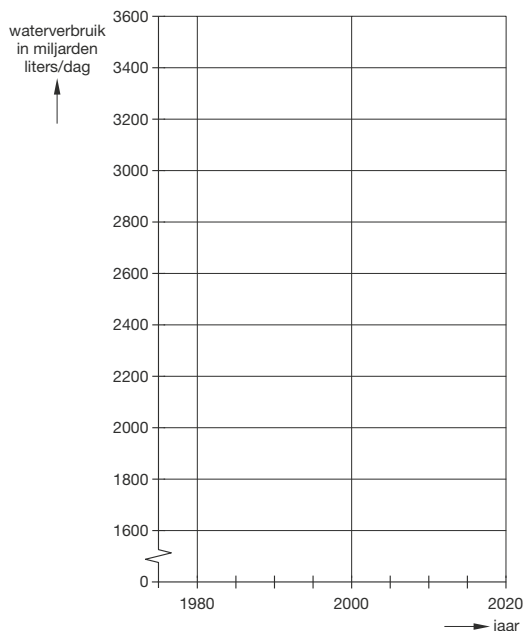
- 5p **7** Geef bij al deze verbanden aan of het verband $v^2 = 2116 \cdot h$ eruit kan worden afgeleid. Als dit mogelijk is, laat dan de afleiding zien.

Waterverbruik in de VS

Overall op aarde is de behoefte aan schoon water groot. Niet alleen voor huishoudelijk gebruik (o.a. drinkwater), maar vooral voor niet-huishoudelijk gebruik (landbouw en industrie) is heel veel water nodig.

In 1975 bedroeg het totale waterverbruik in de Verenigde Staten ongeveer 1540 miljard liter per dag. In 1980 was dat 1680 miljard liter per dag, een toename van 9% in een periode van 5 jaar. Men vraagt zich af hoe het waterverbruik zich in de volgende eeuw zal ontwikkelen. Een onderzoeksbureau verwachtte in 1980 dat het waterverbruik exponentieel zou blijven stijgen en dat de toename elke vijf jaar minimaal 7% en maximaal 10% zou zijn.

figuur 3



- 5p 8 Arceer in figuur 3 het gebied waarbinnen het totale waterverbruik per dag volgens deze veronderstelling in de periode van 1980 tot 2020 zal liggen. Licht je werkwijze toe.

De onderzoekers verwachten dat er niet onbeperkt aan die toenemende water-behoefte kan worden voldaan. Zij verwachten dat er maximaal 5000 miljard liter per dag beschikbaar zal zijn.

- 3p 9 Tot welk jaar zal er, volgens de veronderstellingen van de onderzoekers, zeker nog voldoende water beschikbaar zijn? Licht je antwoord toe.

Hoeveel inkopen?

Voor veel verkopers geldt dat ze de producten die ze verkopen vooraf moeten inkopen. Ze moeten een inschatting maken hoe groot de vraag is naar deze producten in een bepaalde periode. Denk hierbij bijvoorbeeld aan ijsverkopers, marktkooplieden die groente en fruit verkopen, krantenverkopers.

We kijken hier naar een krantenverkoper. 's Morgens vroeg beslist hij hoeveel kranten hij inkoopt. In de loop van de dag blijkt hoeveel hij er kan verkopen.

Een krant heeft een inkoopprijs van 0,75 euro en levert in de verkoop 1,25 euro op. Een niet-verkochte krant is niets meer waard en geeft dus 75 cent (0,75 euro) verlies. In figuur 4 kun je aflezen hoeveel winst (in euro) hij maakt in een aantal verschillende situaties. Hierbij is y het aantal ingekochte kranten en x de gevraagde hoeveelheid (het aantal mensen dat een krant van hem wil kopen).

figuur 4

$y \backslash x$	0	10	20	30	40	50
10	- 7,50	5	5	5	5	5
20	- 15	- 2,50	10	10	10	10
30	- 22,50	- 10	2,50	15	15	15
40	- 30	- 17,50	- 5	7,5	20	20
50						

- 5p 10 Welke 6 getallen komen er in de rij bij $y = 50$ te staan? Licht je antwoorden toe.

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

examenbundels

havo	Duits	978-90-06-42912-1
havo	Engels	978-90-06-42936-7
havo	Frans	978-90-06-42920-6
havo	Nederlands	978-90-06-42919-0
havo	biologie	978-90-06-42911-4
havo	natuurfkunde	978-90-06-42921-3
havo	scheikunde	978-90-06-42939-8
havo	wiskunde A	978-90-06-42949-7
havo	wiskunde B	978-90-06-42950-3
havo	aardrijkskunde	978-90-06-42933-6
havo	economie	978-90-06-42932-9
havo	geschiedenis	978-90-06-42935-0
havo	m&o	978-90-06-42924-4
havo	maatschappijwetenschappen	978-90-06-42922-0

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.

havo

samengevat

havo	biologie
havo	natuurfkunde
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.

