

examenbundel.nl

examen bundel



Meer dan alleen oefenexamens

Nu bij je boek
mijn.examenbundel.nl
Online oefenen, video's en meer

2024|2025

VWO

Wiskunde C



#

**examen
bundel**>

Slim leren, zeker slagen

**BESTEL
MET
STAPEL-
KORTING!**


Slim leren, zeker slagen met Examenbundel!

Oefenopgaven, samenvattingen, woordjes,
examentips en inspiratie: op examenbundel.nl
vind je alles om je optimaal voor te bereiden
op je examens.

#ikgazekerlagen #geenexamenstress examenbundel.nl

examenbundel.nl

examen bundel



Meer dan alleen oefenexamens

2024 | 2025

H.R. Goede
H. Heinneman

vwo

Wiskunde C



Colofon

Auteurs

H.R. Goede
H. Heinneman

Vormgeving binnenwerk

Maura van Wermeskerken, Apeldoorn

Opmaak

Crius Group, Hulshout

Redactie

Lineke Pijnappels, Tilburg

Over ThiemeMeulenhoff

ThiemeMeulenhoff ontwikkelt slimme flexibele leeroplossingen met een persoonlijke aanpak. Voor elk niveau en elke manier van leren. Want niemand is hetzelfde.

We combineren onze kennis van content, leerontwerp en technologie, met onze energie voor vernieuwing. Om met en voor onderwijsprofessionals grenzen te verleggen. Zo zijn we samen de motor voor verandering in het primair, voortgezet en beroepsonderwijs.

Samen leren vernieuwen.

www.thiememeulenhoff.nl

Boek ISBN 978 90 06 37314 1
Pakket ISBN 978 90 06 31598 1
Eerste druk, eerste oplage, 2024

©ThiemeMeulenhoff, Amersfoort, 2024

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j° het Besluit van 23 augustus 1985, Stbl. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie (PRO), Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp (www.stichting-pro.nl). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet) dient men zich tot de uitgever te wenden. Voor meer informatie over het gebruik van muziek, film en het maken van kopieën in het onderwijs zie www.auteursrechtenonderwijs.nl.

De uitgever heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot de uitgever wenden.

Zo werk je met deze Examenbundel

De eerste stap om vol vertrouwen je examen voor dit vak in te gaan heb je gezet! Deze Examenbundel is namelijk de beste voorbereiding, omdat je oefent met echte examenopgaven. Kijk hoe het werkt.

De indeling van het boek

Je Examenbundel bestaat uit verschillende delen:

- **De oriëntatietoets:** krijg snel een eerste indruk hoe je scoort op de verschillende examenonderwerpen.
- **De oriëntatietoets:** krijg snel een eerste indruk hoe je scoort op de verschillende examenonderwerpen.
- **Deel 1 – Oefenen op onderwerp:** oefen gericht met examenopgaven over de onderwerpen die jij lastig vindt.
- **Deel 2a – Examens met uitwerkingen:** oefen met hele examens met heldere uitleg van onze ervaren examendocenten.
- **Deel 2b – Examen 2024-I:** doe de generale repetitie voor het echte examen. De antwoorden en uitwerkingen staan op mijnexamenbundel.nl.

Hints en uitwerkingen

HINTS

Weet je niet hoe je een vraag moet aanpakken? Dan zijn er **hints** om je op weg te helpen.

UITWERKINGEN

Kijk de vragen na met de **uitwerkingen**. Daarin staat het juiste antwoord. Maar belangrijker: je krijgt duidelijke uitleg waaróm dit het juiste antwoord is en hoe je daar komt.

Zo oefen je én leer je tegelijk!

Online oefenen met Mijn Examenbundel

Bij dit boek hoort een online omgeving: mijnexamenbundel.nl. Het boek en Mijn Examenbundel werken met elkaar samen.



Maak de balans op



Leren en oefenen



Ook handig



Boek

- oriëntatietoets maken
- hele examens maken
- examenopgaven oefenen per onderwerp
- cijferbepaling
- onderwerpregister
- examenwerkwoorden
- formuleblad

Mijn Examenbundel

- nakijken oriëntatietoets
 - nakijken hele examens
- Je scores worden bewaard!*
- uitlegvideo's per onderwerp
 - extra examenopgaven per onderwerp
- Je ziet je voortgang!*
- overzicht van de examenstof
- hulpmiddelen
 - examentips
- Alle belangrijke info bij elkaar!*

Om optimaal gebruik te maken van boek én website, verwijst het boek op handige plekken naar mijnexamenbundel.nl.

Voorbeeld



Wil je weten hoe je de toets hebt gemaakt? De antwoorden staan op mijnexamenbundel.nl. Vul je punten in en bekijk je score per onderwerp. Je scores worden bewaard.



Activeer direct je code voor Mijn Examenbundel

Ga nu naar mijnexamenbundel.nl en maak meteen je account aan. Met de **activatiecode** die je per mail hebt ontvangen of via de ELO van je school, heb je toegang tot alle extra's die bij je boek horen.

Gebruik ook Samengevat

Wil jij je nóg beter voorbereiden op het eindexamen? Combineer **Examenbundel** dan met **Samengevat** - alle examenstof kort en bondig in één boek.

Heel veel succes!

Namens team Examenbundel heel veel succes met je examens! #slimleriniszekerslagen

Heb je een vraag of opmerking over deze Examenbundel? Ga dan naar examenbundel.nl/contact.

Opmerking

De overheid stelt de regels op voor het examen. Bijvoorbeeld wat de examenonderwerpen zijn, welke hulpmiddelen je mag gebruiken en wanneer het examen is. De auteurs en uitgever hebben deze Examenbundel met grote zorg samengesteld. Soms veranderen de regels van de overheid echter of worden er nieuwe afspraken gemaakt over wat die regels betekenen. Raadpleeg daarom altijd je docent of onze website www.examenbundel.nl voor actuele informatie die voor jouw examen van belang is.

Inhoud

7 Tips: hoe maak je examenopgaven bij wiskunde?

Oriëntatietoets

11 Opgaven

Deel 1

Oefenen op onderwerp

1 Rekenen en algebra

23 Opgaven
36 Hints
38 Uitwerkingen

2 Telproblemen

45 Opgaven
53 Hints
54 Uitwerkingen

3 Lineaire, kwadratische en machtsfuncties

58 Opgaven
72 Hints
74 Uitwerkingen

4 Exponentiële en logaritmische functies

81 Opgaven
89 Hints
90 Uitwerkingen

5 Veranderingen en rijen

95 Opgaven
105 Hints
106 Uitwerkingen

6 Logisch redeneren

112 Opgaven
117 Hints
118 Uitwerkingen

7 Vorm en ruimte

122 Opgaven
139 Hints
141 Uitwerkingen

Deel 2a

Examens met uitwerkingen

Examen 2021-I

155 Opgaven
168 Hints
169 Uitwerkingen

Examen 2022-I

180 Opgaven
189 Hints
190 Uitwerkingen

Examen 2022-II

198 Opgaven
211 Hints
212 Uitwerkingen

Examen 2023-I

220 Opgaven
231 Hints
232 Uitwerkingen

Examen 2023-II

241 Opgaven
252 Hints
253 Uitwerkingen

Deel 2b

Examen 2024-I

Examen 2024-I

263 Opgaven

Bijlagen

Cijferbepaling
Onderwerpregister
Examenwerkwoorden
Afrondregels



Tips: hoe maak je examenopgaven bij wiskunde?

Bij het op de juiste manier oplossen van een probleem doorloop je in het algemeen drie stappen: de voorbereiding, de uitvoering en een controle.

Vorbereiding



- Kijk eerst vluchtig alle opgaven door en begin met de opgaven die je vertrouwd voorkomen.
- Ga na hoeveel tijd beschikbaar is per opgave.
- 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.
- Lees elke vraag nauwkeurig, maak een schets en ga na welke informatie je nodig denkt te hebben om de vraag te kunnen beantwoorden.
- 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 overzichtelijk 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).

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.



Hoe zou je het nu al doen op een examen? De oriëntatietoets geeft je een eerste indruk.



Oriëntatietoets

Oplopende korting

Grote winkelketens organiseren soms spectaculaire acties met flinke kortingen. Hiermee hoopt men onder andere klanten te winnen en een grotere naamsbekendheid te krijgen.

Maffe marathon

Een warenhuisketen organiseerde in het voorjaar van 2009 een kortingsactie. Door aankopen van minstens € 25 te doen op meerdere dagen konden klanten een behoorlijke korting krijgen.

In de folder stond hierover:

aankoopbedrag per dag	korting eerste dag	korting tweede dag	korting derde dag
€ 25 tot € 75	€ 2,50	€ 5,00	€ 7,50
€ 75 tot € 150	€ 7,50	€ 15,00	€ 22,50
€ 150 tot € 300	€ 15,00	€ 30,00	€ 45,00
€ 300 of meer	€ 30,00	€ 60,00	€ 90,00

Een voorbeeld: een klant koopt tijdens de actieperiode bij deze keten op drie dagen artikelen voor de volgende bedragen.

	aankoopbedrag	korting
eerste dag	€ 80,00	€ 7,50
tweede dag	€ 36,00	€ 5,00
derde dag	€ 319,00	€ 90,00

In het voorbeeld bedraagt de uiteindelijke korting 23,6% van het totale aankoopbedrag.

Als deze klant de aankopen van de eerste twee dagen verwisselt, krijgt de klant meer korting.

- 4p 1 Bereken hoeveel procent korting de klant in dat geval krijgt. Geef je antwoord in één decimaal nauwkeurig.

Door de aankoopbedragen slim te kiezen, kan een klant het uiteindelijke percentage van de korting groter maken. Zo kan de klant uit het voorbeeld dit percentage bijvoorbeeld groter maken door de aankoopbedragen van de eerste en tweede dag te verwisselen, maar ook door op de derde dag niet voor € 319 aan te kopen, maar voor € 300.

Het is met deze actie mogelijk om een kortingspercentage op het totale aankoopbedrag te halen van meer dan 27%.

- 4p 2 Geef voor de eerste, tweede en derde dag een aankoopbedrag waarbij een korting op het totale aankoopbedrag van meer dan 27% behaald wordt. Licht je antwoord met een berekening toe.

Aanrijding met een wild zwijn

Wilde zwijnen komen in Nederland onder andere op de Veluwe voor. Over het gewenste aantal wilde zwijnen op de Veluwe bestaat al geruime tijd verschil van mening. Als er veel wilde zwijnen zijn, veroorzaken zij overlast en schade aan gewassen.

Dieren overleven een aanrijding meestal niet; automobilisten komen er vaak van af met alleen materiële schade. Deze materiële schade varieert van geval tot geval en is afhankelijk van een aantal factoren, waarvan het gewicht van het dier de voornaamste is. Op grond hiervan heeft een econoom de volgende formule opgesteld:

$$S = \frac{500 + G^2}{3,9}$$

Hierbij is G het gewicht van het dier in kg en S de materiële schade in euro's.

Volwassen mannelijke wilde zwijnen zijn veel zwaarder dan volwassen vrouwtjes. Ga voor de volgende vraag ervan uit dat een volwassen mannelijk wild zwijn 100 kg weegt en dat een volwassen vrouwtje 70 kg weegt. Neem aan dat er twee maal zoveel mannetjes als vrouwtjes worden aangereden.

- 4p **3** Bereken de gemiddelde materiële schade van een aanrijding van een volwassen wild zwijn. Rond je antwoord af op tientallen euro's.

De formule $S = \frac{500 + G^2}{3,9}$ kan worden herschreven tot een formule van de vorm

$$S = a + b \cdot G^2.$$

- 3p **4** Bereken a en b in twee decimalen nauwkeurig.

Schaatskunst

In 2010 stond in NRC Handelsblad een klein artikel dat hiernaast is afgedrukt.

In deze opgave bekijken we de discussie tussen de meisjes. Daarvoor modelleren we deze discussie:

Er zijn twee vriendinnen, vriendin 1 en vriendin 2, die de schrijfster van het artikel tegenkomen.

Citaat 1: vriendin 1 vraagt aan de schrijfster: "Ben jij een moeder?"

Citaat 2: vriendin 2 zegt: "Ze is een moeder omdat ze geen bochtjes kan."

Citaat 3: vriendin 1 zegt: "Dat kun je pas zeggen als je alle moeders kent en wanneer alle moeders geen bochtjes kunnen."

ik@nrc.nl

Schaatskunst

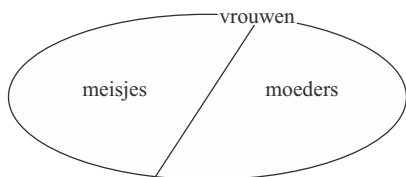
Het schaatsseizoen is weer begonnen. Rechttuit gaat wel, bochtjes oefen ik ieder jaar alsof het voor het eerst is. Ik help een meisje met haar veters. Als we elkaar weer tegenkomen vraagt ze of ik een meisje ben of moeder. Haar vriendinnetje onderbreekt haar: "Ze is een moeder. Ze kan wel schaatsen, maar geen bochtjes, net als mijn moeder." Het is even stil. Dan zegt de ander: "Dat kan je pas zeggen wanneer je alle moeders kent en wanneer alle moeders wel kunnen schaatsen, maar geen bochtjes. En trouwens wij zijn meisjes en kunnen ook geen bochtjes". Vriendinnetje zucht: "Jij maakt ook altijd alles ingewikkeld!"

MARGREET VAN SCHIE

Citaat 4: vriendin 1 zegt bovendien: “Dat kun je niet zeggen want wij zijn meisjes en kunnen ook geen bochtjes.”

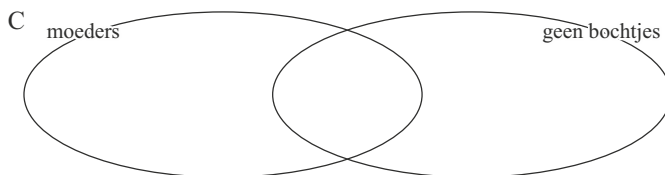
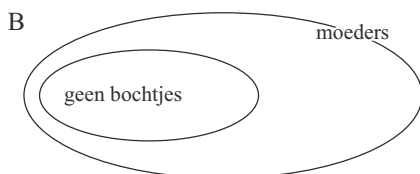
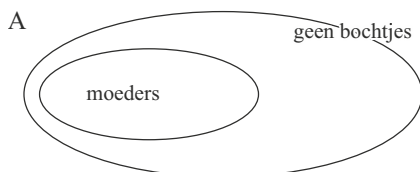
Uit het artikel volgt dat er op de schaatsbaan blijkbaar maar twee verschillende soorten vrouwen zijn: moeders en meisjes.

Dat zie je hieronder in een Venndiagram weergegeven.



- 2p 5 We gaan er steeds van uit dat iedere vrouw kan schaatsen. Geef de redenering van citaat 2 in de vorm “Als ... dan ...”

Hieronder staan 3 verschillende Venndiagrammen. Een daarvan past bij citaat 2.



- 2p 6 Welke van de Venndiagrammen A, B of C past bij citaat 2? Licht je antwoord toe.

In citaat 4 gaat vriendin 1 tegen de uitspraak van citaat 2 in.

- 2p 7 Toon aan dat dit argument van citaat 4 voldoende is om de uitspraak van vriendin 2 in citaat 2 te weerleggen.

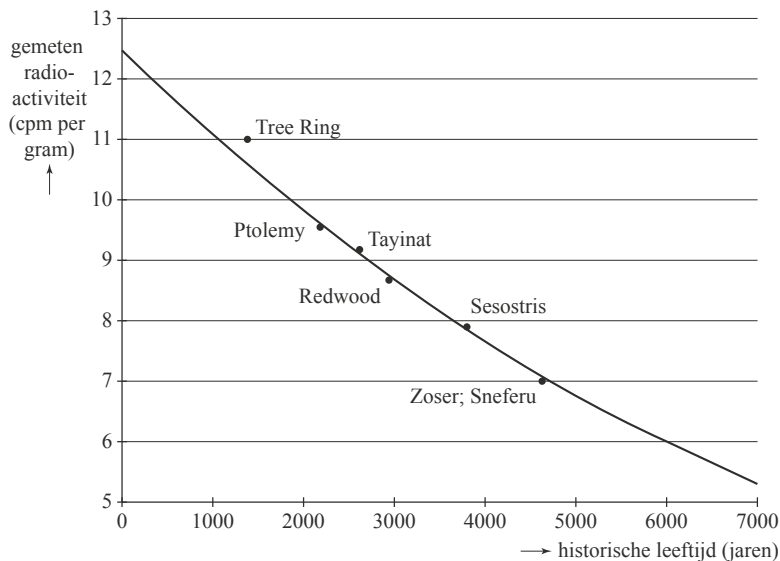
We kijken nu naar citaat 3 van vriendin 1. Stel dat de volgende bewering geldt: “Alle moeders kunnen geen bochtjes.”

- 3p 8 Formuleer deze bewering weer in een ‘Als ... dan ...’-vorm en onderzoek of deze bewering de uitspraak van citaat 2 bevestigt.

Archeologie

In de archeologie gebruikt men de C14-methode bij het vaststellen van de historische leeftijd (ouderdom) van bepaalde vondsten. Deze methode werd in 1949 ontwikkeld door de Amerikaanse scheikundige Libby, die hiervoor de Nobelprijs gekregen heeft. Volgens de theorie neemt de radioactiviteit van dood organisch materiaal exponentieel af en daarom kun je door de radioactiviteit te meten bepalen hoe oud een voorwerp is.

De figuur hieronder komt uit een artikel van Libby uit 1949. Libby testte de C14-methode door deze te gebruiken op zes verschillende voorwerpen waarvan de historische leeftijd op een andere manier bekend was.



Langs de verticale as staat de gemeten radioactiviteit in cpm (counts per minute) per gram materiaal. Dit is een maat voor de hoeveelheid C14.

Langs de horizontale as staat de historische leeftijd van het voorwerp in jaren.

Volgens de theorie neemt de gemeten radioactiviteit exponentieel af.

De grafiek gaat door de punten (0; 12,5) en (6000; 6). Hiermee kan men de groeifactor berekenen.

- 3p 9 Bereken met deze punten de groeifactor per jaar in 7 decimalen nauwkeurig.

Voor het vervolg van de opgave gaan we uit van de formule:

$$N = 12,5 \cdot 0,999878^t$$

Hierin is N de gemeten radioactiviteit van het voorwerp in cpm per gram en t is de historische leeftijd volgens de C14-methode van het voorwerp in jaren.

De punten in de figuur stellen de metingen aan de voorwerpen voor. Het punt

'Ptolemy' hoort bij een stuk hout van een doodskest van een Egyptische mummie.

Deskundigen schatten dat deze doodskest uit ongeveer 200 voor Chr. dateert. Voor dit hout werd in 1949 een radioactiviteit van 9,5 cpm per gram gemeten.

- 4p 10 Bereken het verschil tussen de historische leeftijd volgens de C14-methode en de schatting van de deskundigen.

De Nationale Bibliotheek van Wit-Rusland te Minsk

Als je in Google Earth de Wit-Russische stad Minsk bekijkt, is er een opvallend gebouw zichtbaar: de Nationale Bibliotheek van Wit-Rusland. Zie foto 1.

foto 1



In het midden van het complex staat een gebouw met een bijzondere vorm. De gevel van het gebouw bestaat geheel uit driehoeken en vierkanten. Op foto 2 en de getekende figuur 1 is dat beter zichtbaar.

foto 2



figuur 1

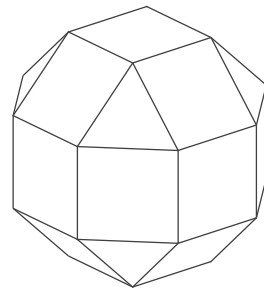


Foto 2 staat ook op de uitwerkbijlage bij vraag 11. Om er achter te komen op welke hoogte de lens van het fototoestel zich bevond bij het nemen van deze foto kan men de horizon tekenen.

- 3p **11** Teken de horizon in de foto op de uitwerkbijlage.

uitwerkbijlage bij vraag 11

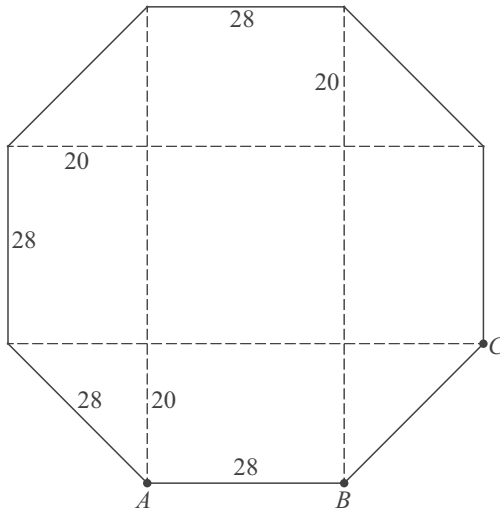


Het gebouw heeft een regelmatige vorm. Zie de ruimtefiguur in figuur 1.
De buitengevel bestaat uit een aantal vierkanten en gelijkzijdige driehoeken.
De officiële naam van een dergelijke figuur luidt: **romboëdrische kuboctaëder**.

In het middelste gedeelte van het gebouw zijn 8 verdiepingen. In figuur 2 staat de plattegrond van zo'n verdieping: dit is een regelmatige achthoek. De zijden van alle vierkanten van het gebouw zijn **precies** 28 meter lang. Hiermee liggen alle afmetingen van het gebouw vast.

In figuur 2 wordt, behalve een aantal keren 28, ook nog de afmeting 20 (meter) genoemd. Deze waarde is afgerond. In de volgende vraag moet je deze afmeting nauwkeuriger berekenen.

figuur 2

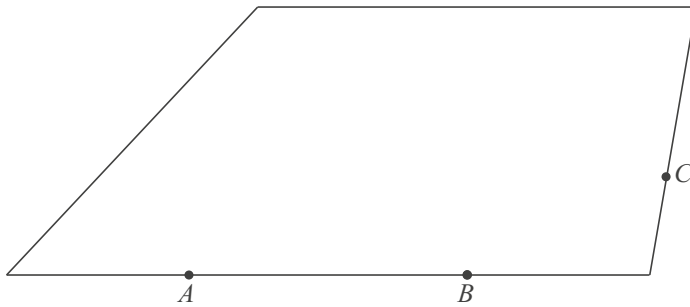


- 5p 12 Bereken deze afmeting in 1 decimaal nauwkeurig.
- 3p 13 Bereken de vloeroppervlakte van zo'n verdieping.

Op de uitwerkbijlage staat een vierkant in perspectief getekend. In dit vierkant kan men de achthoekige plattegrond tekenen, zó dat hij er precies in past. Op de uitwerkbijlage is hiermee een begin gemaakt: de punten A , B en C uit figuur 2 zijn al aangegeven.

- 5p 14 Maak de tekening van de achthoekige plattegrond op de uitwerkbijlage af.

uitwerkbijlage bij vraag 14



Muziek op cd's

De verkoop van cd's is de laatste jaren sterk aan het dalen. Een belangrijke reden van deze terugloop is de mogelijkheid om muziek te downloaden van het internet. We zoeken een model waarmee we de toekomstige cd- en downloadverkoop kunnen beschrijven. Een model dat redelijk past bij de gegevens tot nu toe wordt gegeven door de onderstaande formules:

$$\begin{cases} C_{n+1} = 0,91 \cdot C_n \\ C_0 = 18,0 \end{cases}$$

en

$$\begin{cases} D_{n+1} = 0,0526 \cdot D_n \cdot (38,012 - D_n) \\ D_0 = 0,7 \end{cases}$$

Hierbij is C_n het aantal verkochte cd's in miljoenen in jaar n en D_n het aantal downloadverkoppen in miljoenen in jaar n , met $n = 0$ is het jaar 2008.

Volgens het model zal de downloadverkoop in 2013 voor het eerst groter zijn dan de cd-verkoop.

- 4p 15 Bereken hoeveel procent meer downloadverkoppen dan cd-verkoppen er in 2013 volgens het model zijn.

Volgens het model voor D_n zal het aantal downloadverkoppen stijgen naar een bepaalde grenswaarde.

- 3p 16 Onderzoek hoe groot deze grenswaarde is.

Lepelaars

Een lepelaar is een vogel met een lepelvormige snavel die in Nederland onder andere op de Waddeneilanden voorkomt. Sommige lepelaars hebben ringen om hun poten, waardoor onderzoekers ze individueel kunnen volgen.



De lepelaar op de foto is geringd volgens een oud systeem. Hierbij kreeg de lepelaar één grote ring om elke poot. Elk van deze twee ringen kon in acht kleuren voorkomen. Bovendien kreeg de lepelaar ook nog een kleine, zilverkleurige ring om één van zijn poten. Deze ring kon om de linker- of rechterpoot zitten en kon zowel boven als onder de gekleurde ring zitten.

- 3p 17 Bereken op hoeveel verschillende manieren een lepelaar met dit systeem geringd kon worden.

Vanaf 2007 is gekozen voor een nieuw systeem. Hierbij krijgt de lepelaar zes smallere ringen om, drie om elke poot. In het nieuwe systeem gelden de volgende regels:

- één van de zes ringen is een zilverkleurige ring;
- de andere vijf ringen kunnen voorkomen in acht andere kleuren, waarbij dezelfde kleur ook vaker gebruikt mag worden;
- één van die vijf gekleurde ringen heeft een uitsteeksel, een 'vlag'.

- 4p 18 Bereken op hoeveel verschillende manieren een lepelaar met dit nieuwe systeem geringd kan worden.



Wil je weten hoe je de toets hebt gemaakt? De antwoorden staan op mijnexamenbundel.nl. Vul je punten in en bekijk je score per onderwerp. Je scores worden bewaard.



Examenopgaven per onderwerp met
hints om je op weg te helpen en uitleg
bij de antwoorden.



Deel 1

Oefenen op onderwerp

1 Rekenen en algebra

Haakjes

- 1 Schrijf zonder haakjes: $A = x + \frac{2}{3}x \cdot (9 - 2x)$
- 2 Gegeven is de formule $V = (2x - 7)(x + 2) + 12$.
Herschrijf de formule in de vorm $V = ax^2 + bx + c$.
- 3 Schrijf zonder haakjes: $K = (x + 5)^2 - 8x$

Lineair interpoleren/extrapoleren

- 4 Het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) besteedt elk jaar aandacht aan de verdeling van de inkomens van huishoudens in Nederland. In de tabel is voor het jaar 2004 weergegeven hoeveel huishoudens in een bepaalde inkomensklasse zaten.

besteedbaar inkomen in euro's	aantal huishoudens in duizendtallen
0 – 10 000	490
10 000 – 20 000	2057
20 000 – 30 000	1777
30 000 – 40 000	1309
40 000 – 50 000	687
50 000 – 70 000	460
meer dan 70 000	197

Met behulp van lineair interpoleren kun je een schatting maken van het percentage huishoudens met een besteedbaar inkomen van ten hoogste 27 000 euro.

Schat dat percentage huishoudens met behulp van lineair interpoleren.

- 5 Het aantal leerlingen op het Pythagoraslyceum groeit al langere tijd tamelijk constant. De gegevens over het aantal leerlingen staan in de tabel hieronder.

jaar	2000	2005	2010	2015
aantal leerlingen	1230	1284	1340	1395

- a Bereken met behulp van lineair interpoleren het aantal leerlingen in 2008.
- b Voorspel met behulp van lineair extrapoleren het aantal leerlingen in 2023.

Evenredig

- 6 Gegeven is de volgende tabel:

x	7	9,2	11
y	21,7	28,52	34,1

Laat zien dat x en y recht evenredig zijn en stel hierbij een formule op.

- 7 Herman fietst elke dag langs dezelfde weg naar school. Voor een natuurkundeproject heeft Herman een aantal dagen nauwkeurig bijgehouden hoe lang hij over deze fietstocht deed en wat zijn gemiddelde snelheid was.
In de tabel zie je een paar van zijn resultaten.

gemiddelde snelheid (km/uur)	19,8	17,5	20,3
fietstijd (min:sec)	21:13	24:00	20:41

De natuurkundeleraar van Herman beweert dat de gemiddelde snelheid en de gefietste tijd omgekeerd evenredig zijn.
Laat zien dat de meetresultaten in de tabel inderdaad in overeenstemming zijn met een omgekeerd evenredig verband.

Formules omwerken

- 8 Schrijf de formule $S = \sqrt{\frac{4}{9}} \cdot L \cdot M$ in de vorm $S = a \cdot L^b \cdot M^c$.
- 9 Gegeven is de formule $7 = V \cdot 0,4^d$.
Werk de formule om tot een formule van de vorm $V = b \cdot g^d$.
- 10 Schrijf de formule $B = 1 + \frac{100}{100 - T^2}$ als één breuk.
- 11 Gegeven is de formule $\frac{a}{a+b} = 0,25$. Laat zien dat a en b zich verhouden als 1 : 3.
- 12 De formule $S = \frac{31 - 2T^2}{6}$ kan geschreven worden in de vorm $S = a + b \cdot T^2$.
Bereken a en b in twee decimalen nauwkeurig.
- 13 Schrijf M als functie van V als gegeven is dat $V = {}^3\log(4 - 2M)$.
- 14 Schrijf de functie $f(x) = 0,07 \cdot 3^{2(x+4)}$ in de vorm $f(x) = b \cdot g^x$.

Substitutie

- 15 Laat zien dat de formule $q = 250v - 1,5625v^2$ afgeleid kan worden uit de formules $k = 250\left(1 - \frac{v}{160}\right)$ en $q = v \cdot k$.
- 16 Gegeven zijn de formules $h = 12p$ en $a^2 \cdot h = 6000$.
Door deze formules te combineren kan men a uitdrukken in p .

Internationale trein

De internationale trein van Amsterdam naar Stettin (Polen) legt de 775 km tussen beide plaatsen af in 8 uur en 38 minuten. De gemiddelde snelheid over de hele reis is dus iets minder dan 90 km/uur.

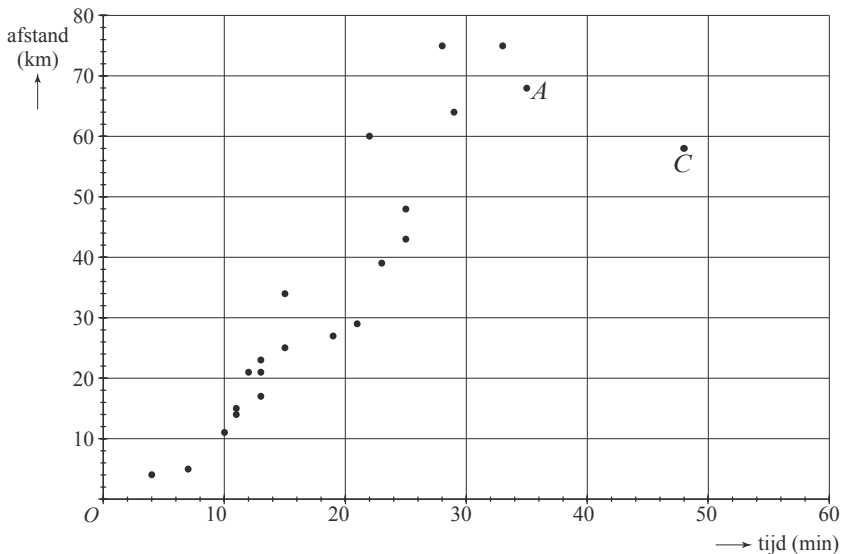
Onderweg stopt de trein op 21 tussenliggende stations. De werkelijke tijd dat de trein rijdt, de zogeheten netto reistijd, is daardoor minder dan 8 uur en 38 minuten. De gemiddelde snelheid gedurende de netto reistijd is 107,64 km/uur.

- 17 Bereken hoe lang de trein op de tussenliggende stations in totaal stil staat.

De treinreis bestaat uit 22 trajecten. Uit de dienstregeling blijkt dat de afstanden en tijden van traject tot traject flink verschillen. Dit kunnen we op verschillende manieren weergeven.

Afstand-tijd-diagram

Een manier om de trajecten weer te geven is een afstand-tijd-diagram. Langs de horizontale as staat de duur van een traject in minuten, langs de verticale as de afstand in km. In zo'n diagram kun je de snelheid op een traject als het ware aflezen. Zie de figuur.



In de figuur is ieder traject met een punt aangegeven. Zo hoort punt A bij een traject van 68 km dat in 35 minuten wordt afgelegd. De gemiddelde snelheid op dat traject is dan bijna 117 km/uur.

Marieke bekijkt de figuur en zegt: 'Er zijn maar weinig trajecten waarop de gemiddelde snelheid lager is dan op traject C.'

- 18 Onderzoek op hoeveel trajecten de gemiddelde snelheid lager is dan op traject C. Licht je antwoord toe.

examenbundel >

vwo Nederlands
vwo Engels
vwo Duits
vwo Frans
vwo Economie
vwo Bedrijfseconomie
vwo Maatschappijwetenschappen
vwo Geschiedenis
vwo Aardrijkskunde
vwo Wiskunde A
vwo Wiskunde B
vwo Wiskunde C
vwo Scheikunde
vwo Biologie
vwo Natuurkunde

samengevat }

vwo Economie
vwo Bedrijfseconomie
vwo Maatschappijwetenschappen
vwo Geschiedenis
vwo Aardrijkskunde
vwo Wiskunde A
vwo Wiskunde B
vwo Wiskunde C
vwo Scheikunde
vwo Biologie
vwo Natuurkunde
havo/vwo Nederlands 3F/4F
havo/vwo Rekenen 3F

Tips, tricks en informatie die jou helpen bij het slagen voor je eindexamen vind je op examenbundel.nl! Nog meer kans op slagen? Volg ons ook op social media. #geenexamenstress



examenidoom + examenbundel + samengevat + zeker slagen! = #geenexamenstress

examenidoom

vwo Engels
vwo Duits
vwo Frans

zeker slagen !

voor vmbo, havo én vwo

