


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 B

ThiemeMeulenhoff



#

**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

N.C. Keemink
P. Thiel

VWO

Wiskunde B



Colofon

Auteurs

N.C. Keemink
P.Thiel

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 07451 2

Pakket ISBN 978 90 06 31590 5

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.

Deze uitgave is volledig CO₂-neutraal geproduceerd.

Het voor deze uitgave gebruikte papier is voorzien van het FSC®-keurmerk.

Dit betekent dat de bosbouw op een verantwoorde wijze heeft plaatsgevonden.

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.
- **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

- 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! #slimlerneniszekerslagen

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 Algebraïsche vaardigheden

19 Opgaven

27 Hints - uitwerkingen

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

37 Opgaven

52 Hints - uitwerkingen

3 Exponentiële en logaritmische functies

71 Opgaven

85 Hints - uitwerkingen

4 Periodieke functies

103 Opgaven

115 Hints - uitwerkingen

5 Meetkunde

129 Opgaven

139 Hints - uitwerkingen

Deel 2a

Examens met uitwerkingen

Examen 2021-I

157 Opgaven

166 Hints - uitwerkingen

Examen 2021-II

180 Opgaven

188 Hints - uitwerkingen

Examen 2022-I

203 Opgaven

212 Hints - uitwerkingen

Examen 2022-II

229 Opgaven

236 Hints - uitwerkingen

Examen 2022-III

246 Opgaven

257 Hints - uitwerkingen

Examen 2023-I

270 Opgaven

278 Hints - uitwerkingen

Examen 2023-II

291 Opgaven

301 Hints - uitwerkingen

Deel 2b

Examen 2024-I

Examen 2024-I

313 Opgaven

Bijlagen

Cijferbepaling

Onderwerpregister

Examenwerkwoorden

Formuleblad

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.
- 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 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

Oriëntatietoets

Twee lijnen

Gegeven zijn de lijn m met vectorvoorstelling $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}$,

de lijn n met vectorvoorstelling $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \end{pmatrix}$.

- 3p 1 Bereken de hoek tussen m en n . Rond je antwoord af op een geheel aantal graden.

Een gebroken functie

De functie f is gegeven door $f(x) = \frac{4e^x + 8}{e^x + 4}$.

- 3p 2 Bereken exact voor welke x geldt: $f(x) > 3$

$F(x) = 2x + 2 \cdot \ln(e^x + 4)$ is een primitieve van f .

- 3p 3 Toon dit aan.

Hardheid

De functie f wordt gegeven door $f(x) = \sqrt{25 - x^2}$. De grafiek van f is een halve cirkel met middelpunt $O(0, 0)$ en straal 5.

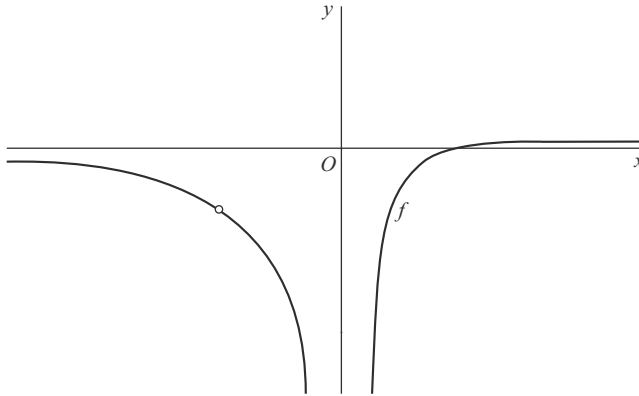
Voor de functie f geldt: $\sqrt{1 + (f'(x))^2} = \frac{5}{\sqrt{25 - x^2}}$

- 5p 4 Bewijs dit.

Raaklijn en perforatie

De functie f is gegeven door $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x^3 + 2x^2}$ met $x \neq -2$ en $x \neq 0$.

figuur



- 3p 5 Bepaal met behulp van differentiëren de vergelijking van de raaklijn aan f in het snijpunt van f met de x -as.

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

- 3p 6 Bepaal met behulp van limieten de perforatie van de grafiek van f .

Een ellipsvormige baan

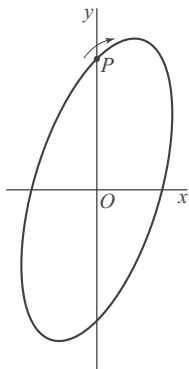
Punt P doorloopt in het Oxy -vlak een ellipsvormige baan volgens de bewegingsvergelijkingen

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

Hierin is t de tijd.

De baan van P is weergegeven in figuur 1.

figuur 1



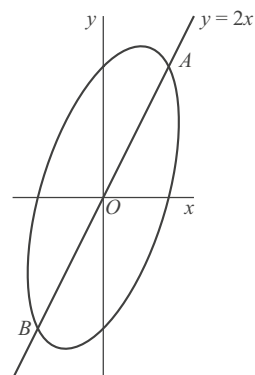
- 3p 7 Gedurende de beweging verandert de afstand van P tot de oorsprong. Bereken de maximale afstand van P tot de oorsprong. Geef je antwoord in twee decimalen nauwkeurig.

- 4p 8 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 9 Bereken exact de coördinaten van A en B .

figuur 2



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 .

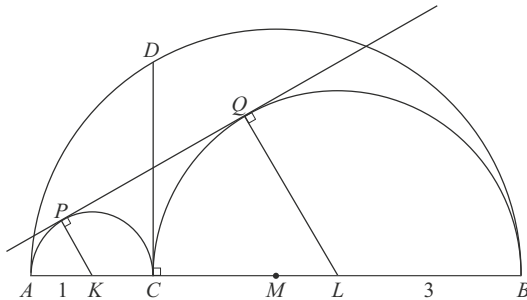
Alle halve cirkels liggen aan dezelfde kant van AB .

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

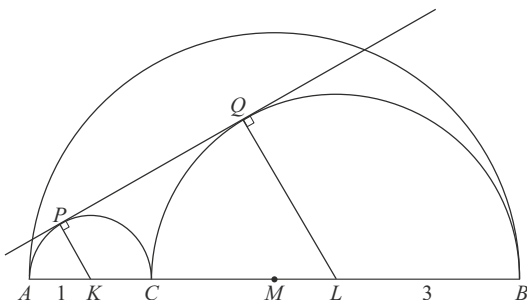
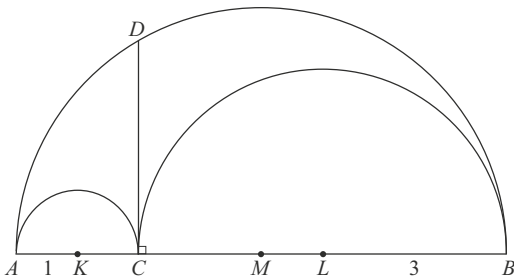
Lijn PQ is de gemeenschappelijke raaklijn aan de twee binnenste halve cirkels, waarbij P en Q de raakpunten zijn. PQ staat dus loodrecht op KP en op LQ .

Zie figuur 1.

figuur 1



- 5p 10 Toon aan dat CD en PQ exact even lang zijn. Je kunt hierbij gebruik maken van de figuren hieronder.



Vierkant op een driehoek

Gegeven zijn de punten $O(0, 0)$ en $A(2, 0)$.

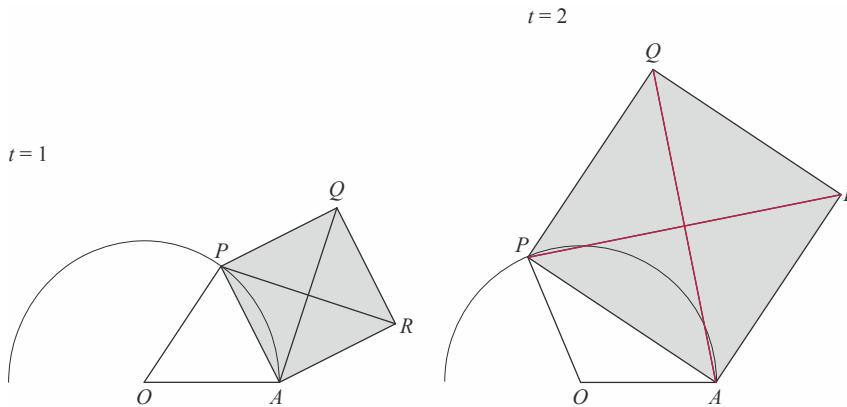
Punt P beweegt over de halve cirkel met middelpunt O en straal 2 volgens de bewegingsvergelijkingen

$$\begin{cases} x(t) = 2 \cos(t) \\ y(t) = 2 \sin(t) \end{cases} \quad \text{met } 0 < t < \pi$$

Tegen de zijde AP van driehoek OAP ligt een vierkant $ARQP$. Dit vierkant ligt buiten driehoek OAP .

In de figuur is de situatie op de tijdstippen $t = 1$ en $t = 2$ weergegeven.

figuur



Er geldt: $\overrightarrow{OQ} = \begin{pmatrix} 2 \cos(t) + 2 \sin(t) \\ -2 \cos(t) + 2 \sin(t) + 2 \end{pmatrix}$

3p 11 Bewijs dit.

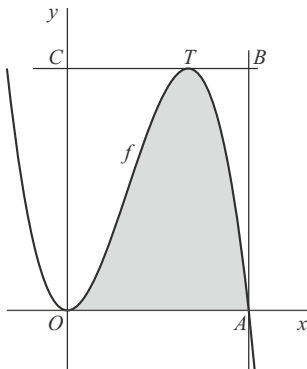
Onafhankelijk van p

Voor elke positieve waarde van p is een functie f gegeven door $f(x) = -x^3 + 3px^2$. De grafiek van f heeft twee punten met de x -as gemeenschappelijk: $O(0, 0)$ en punt A . Zie onderstaande figuur.

De top van de grafiek van f die rechts van de y -as ligt, noemen we T .

De horizontale lijn door T snijdt de y -as in punt C en snijdt de verticale lijn door A in punt B . De oppervlakte van het gebied onder de grafiek van f binnen rechthoek $OABC$ is in de figuur grijs gemaakt.

figuur



- 8p 12 Toon aan dat de verhouding van de oppervlakte van het grijze gebied en de oppervlakte van rechthoek $OABC$ onafhankelijk is van p .

Vermenigvuldigen in horizontale en verticale richting

De functie f is gegeven door $f(x) = \frac{1 + \ln(x)}{x}$.

Voor elke waarde van c is de functie g_c gegeven door $g_c(x) = \frac{c + \ln(x)}{x}$.

De grafiek van f wordt ten opzichte van de x -as vermenigvuldigd met e , het grondtal van de natuurlijke logaritme. Vervolgens wordt de zo verkregen grafiek ten opzichte van de y -as vermenigvuldigd met $\frac{1}{e}$.

Hierdoor ontstaat de grafiek van g_c voor een waarde van c .

- 4p 13 Bereken exact deze waarde van c .



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 Algebraïsche vaardigheden

Herschrijf tot de vorm $A =$

$$1 \quad \frac{2q}{5q+2} = \frac{A}{2A-3}$$

$$2 \quad t = \frac{5 \cdot P \cdot d}{\frac{1}{2}A}$$

$$3 \quad V = 87 - \frac{20}{A+0,05}$$

$$4 \quad \frac{a}{b} \cdot A = \frac{c}{d}$$

$$5 \quad \frac{1300-A}{A} = 44 \cdot 0,87^t$$

$$6 \quad t = 6,9\sqrt{A-12}$$

$$7 \quad \frac{A}{\sqrt{b^2+9}} = \frac{b+1}{A}$$

$$8 \quad t = 10 \cdot \log(A) + 90$$

$$9 \quad \log(A) = 2 \cdot \log(D) + c$$

$$10 \quad P = 100 \cdot (1 - 2^{-cA})$$

$$11 \quad C = \frac{1,2 \cdot A^{3,4}}{B}$$

$$12 \quad \frac{1300-t}{t} = 44 \cdot 0,87^A$$

Herschrijf de stelsels tot de vorm $A(r) =$ en herleid zo ver mogelijk

$$13 \quad \begin{cases} A = \frac{1000}{x^3} \\ x = \sqrt{100+r^2} \end{cases}$$

$$14 \quad \begin{cases} A = B^3 \\ r = 6B^2 \end{cases} \quad B > 0$$

$$15 \quad \begin{cases} B \cdot r = 30 \\ A = \frac{18547}{B} + 56,6B + \frac{5279}{r} + 90,8r \end{cases}$$

Bereken algebraïsch de oplossing van onderstaande vergelijkingen

16 $x + \sqrt{8+x} = 4$

17 $x\sqrt{x+1} + 2\sqrt{x+1} = 0$

18
$$\frac{(4x-1) \cdot 3 - (3x+1) \cdot (2x-1)}{(x+1)^2} = 0$$

19 $(4x^2 - 8)^3(2x + 1) = 0$

20 $2000 \cdot x^{-2} - 40000 \cdot x^{-3} = 0$

Bereken algebraïsch de waarde van a en b

21
$$\begin{cases} a - b = 178 \\ a - 0,36b = 205 \end{cases}$$

22
$$\frac{3x+7}{(x+2)(x+3)} = \frac{a}{x+2} + \frac{b}{x+3}$$

Werk de haakjes weg en herleid zo ver mogelijk

23 $(30 - 2x^3)^2 =$

24 $a \cdot \left(1 + \frac{1}{n}\right)^2 - a \cdot \left(1 - \frac{1}{n}\right)^2 =$

25 $11000 \cdot 0,9^t \cdot (0,7 - 0,5 \cdot 0,9^{2t}) =$

26 $0,007(8G)^{0,425} \cdot (2L)^{0,725} =$

Herschrijf tot de gevraagde vorm

27 Schrijf $\left(6,9 + \frac{298,5}{\frac{L}{T} \cdot 3600}\right) \cdot L$ om tot de vorm $aL + bT$

28 Schrijf zonder quotiënt: $\frac{2q^2 - 8q + 16}{q} =$

29 Schrijf om tot één quotiënt: $\frac{3000}{t} \cdot \left(1 - \frac{1}{t}\right) =$

30 Schrijf om tot één quotiënt: $\sqrt{1-x^2} + x \cdot \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} =$

31 Schrijf om tot één quotiënt: $\sqrt{1-x} + \frac{x}{\sqrt{1-x}} =$

- 32 Schrijf om tot één quotiënt: $\frac{60v}{\frac{v^2}{2a} + k}$
- 33 Schrijf $\sqrt[3]{1000x}$ om tot de vorm $a \cdot x^b$
- 34 Schrijf $\log(y) = 3 + 4x$ om tot de vorm $y = 10^a \cdot (10^b)^x$
- 35 Schrijf $x^2 + 8x + 15$ om tot de vorm $(x + p)^2 + q$
- 36 Schrijf $x^2 - 3x + 12$ om tot de vorm $(x + p)^2 + q$

Stangenvlinders

Een constructie bestaat uit twee stangen van lengte 18 cm en twee stangen van lengte 10 cm die scharnierend aan elkaar zijn bevestigd. Zie de foto. We verwaarlozen de breedte en de dikte van de stangen en bekijken alleen de vormen waarbij de lange stangen over elkaar heen liggen.

foto

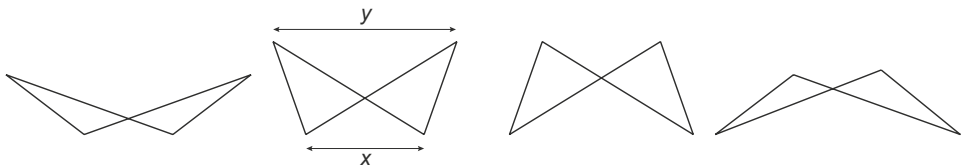


In figuur 1 hieronder zie je een aantal mogelijke vormen getekend; zulke vormen noemen we stangenvlinders.

De afstand tussen de scharnierpunten aan de onderkant noemen we x , die aan de bovenkant y , met x en y in cm.

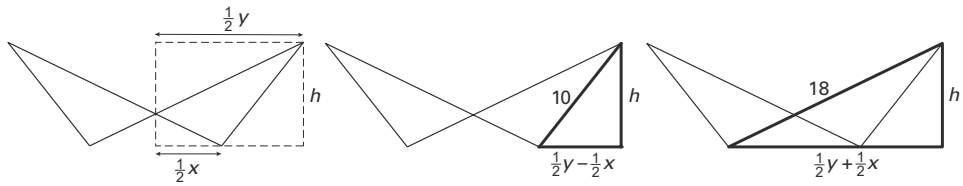
Als x maximaal is, en dus y minimaal, liggen de vier lijnstukken op één lijn. In die situatie zijn x en y achtereenvolgens 28 en 8.

figuur 1



In figuur 2 zijn bij een stangenvlinder met hoogte h twee rechthoekige driehoeken getekend.

figuur 2

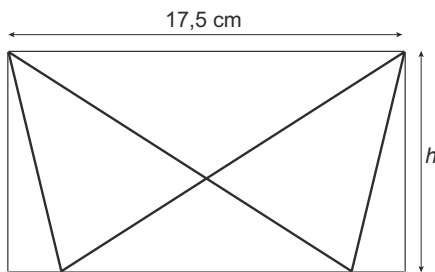


Door in elk van de vet getekende driehoeken h^2 uit te drukken in x en y kun je afleiden dat $y = \frac{224}{x}$.

37 Geef deze afleiding.

De stangenvlinder past precies op de rechthoekige bodem van een doosje met lengte 17,5 cm, zoals getekend in figuur 3.

figuur 3



38 Bereken de breedte h van de bodem van dit doosje.

Landing

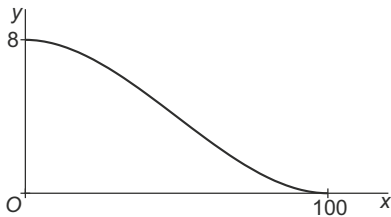
In deze opgave bekijken we een eenvoudig wiskundig model van de baan van een vliegtuig bij de landing.

Een vliegtuig vliegt op een hoogte van 8 km. Op een afstand van 100 km van het vliegveld (horizontaal gemeten) wordt het landingsproces ingezet.

We tekenen de baan van het vliegtuig in een assenstelsel: x is de afstand (in km, horizontaal gemeten) vanaf het punt waar het landingsproces wordt ingezet en y is de hoogte (in km).

De piloot begint het landingsproces in het punt $(0, 8)$ en het vliegtuig komt in het punt $(100, 0)$ op de grond. Zie de figuur.

figuur



De baan die het vliegtuig tijdens het landingsproces beschrijft, wordt in het assenstelsel bij benadering gegeven door: $y = 8 - 2,4 \cdot 10^{-3} \cdot x^2 + 1,6 \cdot 10^{-5} \cdot x^3$

- 39** Toon langs algebraïsche weg aan dat volgens bovenstaande formule het vliegtuig zowel in het punt $(0, 8)$ als in het punt $(100, 0)$ een horizontale bewegingsrichting heeft.

De snelheid in horizontale richting is tijdens het gehele landingsproces 500 km/u. Er geldt dus: $x = 500t$, waarbij t het aantal uren na het inzetten van de landing is en $0 \leq t \leq 0,2$.

Voor de hoogte y geldt: $y = 8 - 600 \cdot t^2 + 2000 \cdot t^3$.

- 40** Bewijs dat deze formule klopt.

Om veiligheidsredenen mag de absolute waarde van de verticale versnelling $y''(t)$ tijdens het landingsproces niet groter zijn dan 1200 km/u^2 .

- 41** Onderzoek of aan deze eis voldaan is.

Optimale snijsnelheid

In de metaalindustrie worden met een boormachine gaten in harde materialen geboord. Zie de foto.

foto



De levensduur van een boor is afhankelijk van de **(snij)snelheid**: dit is de snelheid waarmee de buitenkant van de boor door het metaal snijdt. Bij een hoge snelheid zal de boor snel slijten waardoor de levensduur kort is.

Rond 1900 stelde F.W. Taylor het volgende verband vast:

$$V \cdot T^m = C$$

Hierin is:

- V de (snij)snelheid van de boor (in meter per minuut (m/min)) (V ligt vaak tussen de 5 en 150 m/min),
- T de levensduur (in minuten),
- m een constante die afhangt van het materiaal waarvan de boor is gemaakt,
- C een constante die afhangt van het materiaal waarin wordt geboord.

De waarden van m en C worden experimenteel bepaald. De resultaten van een meting in een bepaalde situatie zijn:

- Bij een snelheid van 20 m/min is de levensduur 116 minuten.
- Bij een snelheid van 30 m/min is de levensduur 40 minuten.

- 42** Bereken algebraïsch de waarden van m en C in deze situatie. Geef m in twee decimalen en C als geheel getal.

In een fabriek boort één boormachine 24 uur per dag dezelfde soort gaten. Het is belangrijk de snelheid van de boor goed in te stellen: een hoge snelheid betekent dat het boren van een gat minder tijd kost. Maar daar staat tegenover dat de boor sneller vervangen moet worden.

Men wil berekenen bij welke snelheid V het aantal geboorde gaten A per 24 uur maximaal is.

Om A uit te kunnen drukken in V doen we de volgende aannames:

- a Het aantal gaten N dat in één minuut geboord kan worden, is recht evenredig met de snelheid V van de boor. Bij een snelheid van 20 m/min boort deze boor 6 gaten in één minuut.
- b Met behulp van de formule van Taylor is te berekenen na hoeveel minuten boren de boor vervangen moet worden. Voor het boorproces in deze fabriek geldt $C = 150$ en $m = 0,25$, dus $V \cdot T^{0,25} = 150$.
- c Het vervangen van een boor kost telkens 2 minuten. De boormachine is dus maar een deel van de tijd bezig met boren.

Voor dit deel d geldt: $d = \frac{T}{T+2}$

- d Voor het aantal geboorde gaten A per 24 uur geldt: $A = 1440 \cdot N \cdot d$

Met de aannames a, b, c en d kun je voor A de volgende formule opstellen:

$$A = \frac{432V}{\frac{2}{150^4} \cdot V^4 + 1}$$

- 43 Leid deze formule voor A af uit de aannames a, b, c en d.

Bewegend punt

De beweging van een punt P wordt gegeven door de volgende bewegingsvergelijkingen:

$$\begin{cases} x(t) = 1 - t^2 \\ y(t) = (1 + t)^2 \end{cases}$$

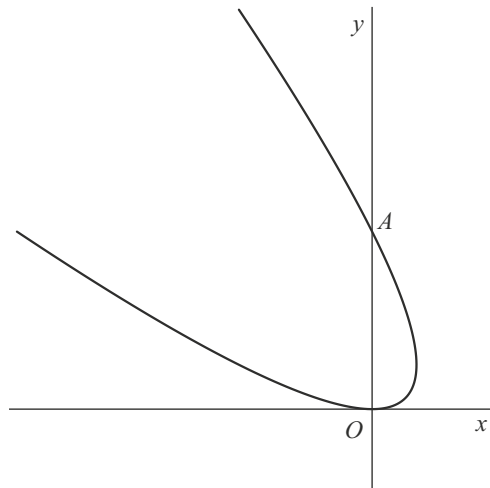
In de figuur is de baan van P weergegeven.

Voor elke waarde van t bevindt P zich op de kromme met vergelijking:

$$(x + y)^2 = 4y$$

- 44 Bewijs dit.

figuur



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

