



CS VINCENT
VAN GOGH

Wiskunde in de bovenbouw van het vwo

H. Bronkhorst
docent wiskunde

Welke wiskunde moet ik kiezen?

- Welke wiskunde past bij mij? Wiskunde A(C) of B?
- En wanneer is het keuzevak wiskunde D iets voor mij?

Hoe kies ik?



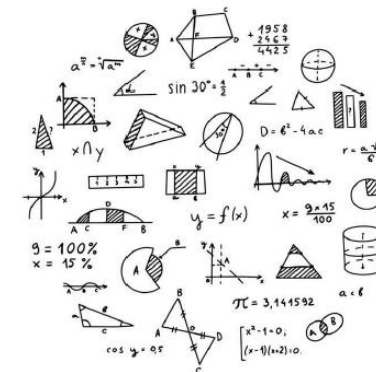
CS VINCENT
VAN GOGH

- Informeer je goed met informatie die **up-to-date** is
- Kies wiskunde passend bij je profiel
- Kies de vak(ken) die je leuk vindt
- Doe iets met het gegeven advies

Wiskunde op het vwo



CS VINCENT
VAN GOGH



Wiskunde A
Wiskunde B
Wiskunde C
Wiskunde D

NIEUW: Uitgestelde keuze wis A of C voor C&M

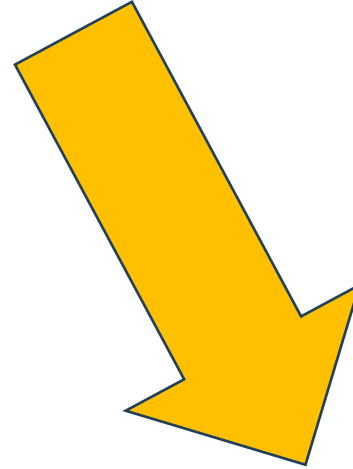
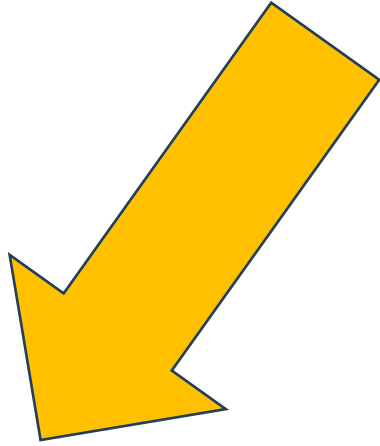


Als je het profiel Cultuur & Maatschappij gaat doen, dan stel je jouw keuze voor wiskunde C of wiskunde A uit tot eind maart als je in vwo 5 zit. Je kiest dus pas na meer dan 1,5 schooljaar of je examen gaat doen in wiskunde C of in wiskunde A. We behandelen de stof die wiskunde C en wiskunde A gemeenschappelijk hebben als eerste.

Eerste vraag: Wat kies ik?



CS VINCENT
VAN GOGH



A

of

B

Vergelijking A en B

Wiskunde A

- Profielvak bij Economie & Maatschappij en Natuur & Gezondheid
- Mogelijk als vervanging van Wiskunde C in C&M
- Het vernieuwde programma sluit beter aan bij **natuurkunde** dan voorheen
- Passend bij vervolgstudies in de sectoren Economie, Milieu en Gezondheidszorg

Wiskunde B

- Profielvak bij Natuur & Techniek
- Mogelijk als vervanging van Wiskunde A in E&M en N&G
- Abstracter dan wiskunde A (veel theoretischer)
- Bereidt voor op universitaire vervolgstudies met exacte signatuur, zoals bètawetenschappen, technische wetenschappen en econometrie



CS VINCENT
VAN GOGH

Inhoud A en B

Wiskunde A

- Statistiek & Kansrekening + Keuzeonderwerp ($\pm 40\%$)
- Algebra en tellen, Verbanden en Verandering ($\pm 60\%$)*
→ *eindexamenonderwerpen* (inclusief goniometrische verbanden)
- Vaardigheid: wiskundig onderzoek

* *zowel algebraïsch als met de grafische rekenmachine*

Wiskunde B

- Functies en grafieken ($\pm 30\%$)
- Differentiaal- en integraalrekening ($\pm 20\%$)
- Goniometrische functies ($\pm 15\%$)
- Meetkunde ($\pm 30\%$)
- Overig (geen eindexamenonderwerpen, $\pm 5\%$)

*Dus: géén kansrekening & statistiek.
Hiervoor kan **wiskunde D** erbij
gekozen worden.*



CS VINCENT
VAN GOGH

Kenmerken leerling wis A en B



CS VINCENT
VAN GOGH

Wiskunde A

- Weinig moeite gehad met wiskunde in klas 1 t/m 3
- Goede algebraïsche vaardigheden
- Kan goed zelfstandig werken
- Heeft motivatie en discipline om meerdere keren per week tijd te steken in wiskunde

Wiskunde B

- Geen moeite gehad met wiskunde in klas 1 t/m 3
- Zeer goede algebraïsche vaardigheden
- Heeft weinig hulp van de docent nodig
- Vindt het leuk om zich te verdiepen in wat uitdagender vraagstukken
- Heeft motivatie en discipline om tijd te steken in maken en herhalen van opgaven

Voorbeelden wis A en B

Wiskunde A

Zentrum Paul Klee

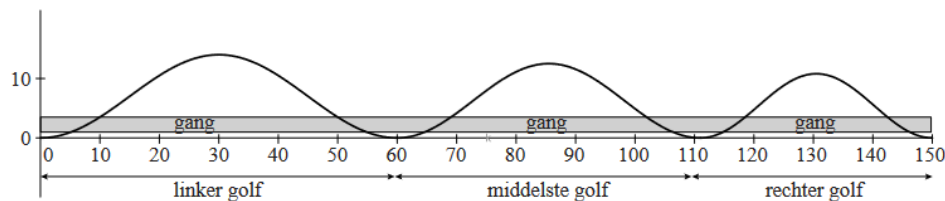
Op de foto's zie je het Zentrum Paul Klee in Zwitserland. Het gebouw heeft een bijzondere vorm: het bestaat uit drie afdelingen met daaroverheen een golvend dak.

foto's



De drie afdelingen zijn verbonden door een lange gang. In figuur 1 zie je een schematische doorsnede van het gebouw en de lange gang. In deze figuur is duidelijk te zien dat het dak bestaat uit drie golven met verschillende periodes. Ook de hoogtes zijn verschillend.

figuur 1



Elke golf begint en eindigt op een laagste punt. Voor de linker golf in de figuur kan men de volgende formule opstellen:

$$h = 7 + 7 \sin\left(\frac{2\pi}{60}(x - 15)\right)$$

Hierin is h de hoogte van de golf boven het laagste punt in meter en x de horizontale afstand in meter vanaf het beginpunt van deze golf.

De vloer van de gang bevindt zich 1 meter boven het laagste punt van de golven. De gang zelf is 3,5 meter hoog.

Bereken de lengte van het gedeelte van de gang dat zich geheel onder het linker dak, dus onder de linker golf, bevindt in cm nauwkeurig.

4p 15



CC VINCENT

Wiskunde B

Sinus en cosinus getransformeerd

De functie f wordt gegeven door $f(x) = 2 \sin(x - \frac{1}{3}\pi)$.

Het lijnstuk AB verbindt de punten $A(12\pi, 1)$ en $B(16\pi, 1)$.

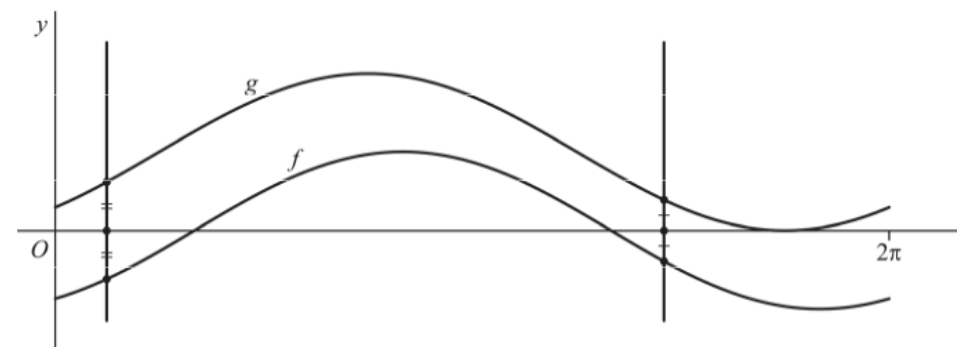
De grafiek van f snijdt dit lijnstuk in meerdere punten.

4p 3 Bereken **exact** de x -coördinaten van deze snijpunten.

De functie g wordt gegeven door $g(x) = 2 \cos(x - \frac{3}{4}\pi) + 2$.

Voor elke waarde van a snijdt de verticale lijn met vergelijking $x = a$ de grafieken van f en g elk in één punt. Het midden van deze twee punten ligt voor sommige waarden van a op de x -as. Op het domein $[0, 2\pi]$ is dat voor twee waarden van a het geval. Zie figuur 1.

figuur 1



3p 4 Bereken voor welke twee waarden van a dit het geval is. Geef je eindantwoord in twee decimalen.

Voorbeelden wis A en B

Wiskunde A

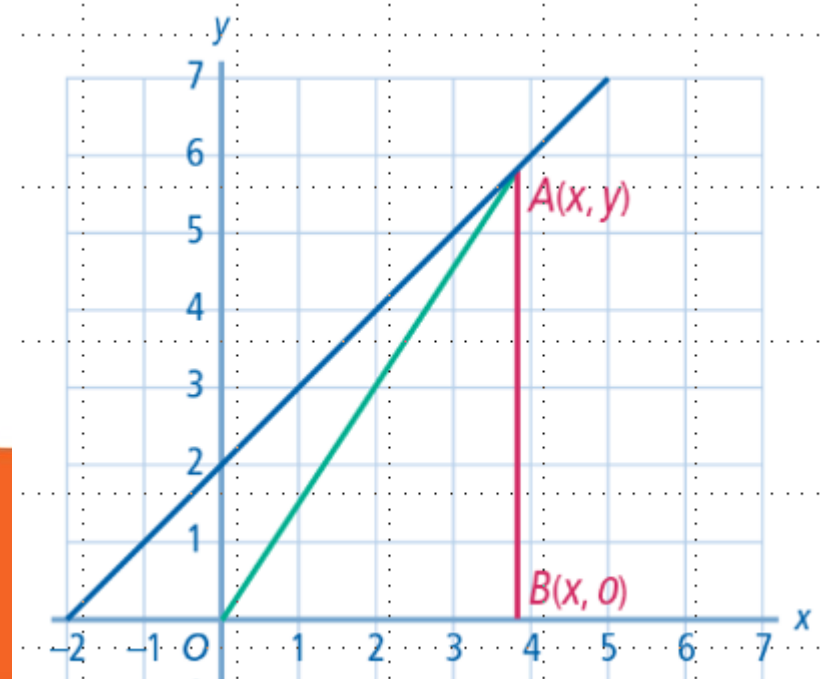
- 40** Het personenvervoer, uitgedrukt in reizigerskilometers, neemt toe naarmate de bevolking en de welvaart groeien. In de tabel hiernaast vind je gegevens uit de vorige eeuw over de Nederlandse bevolkingsgrootte B in miljoenen en het totale personenvervoer V in miljarden reizigerskilometers. Het betreft hier eigen vervoer en openbaar vervoer. Op grond van de gegevens uit de eerste 60 jaar van de vorige eeuw werd de volgende formule opgesteld: $V = 0,00154 \cdot B^{4,3}$
- a** Controleer deze formule voor 1900, 1940 en 1980, en geef commentaar.
 - b** Als de Nederlandse bevolking tweemaal zo groot wordt, hoeveel maal zo groot wordt het totale personenvervoer dan volgens deze formule?
 - c** Volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) was het aantal inwoners in Nederland in het jaar 2000 ongeveer 15,6 miljoen. Hoeveel bedroeg volgens de formule het totale personenvervoer V in 2000?

<i>jaar</i>	<i>B</i>	<i>V</i>
1900	5,1	1,70
1920	6,8	5,95
1940	8,8	17,98
1960	11,4	54,19
1980	14,1	133,93



Wiskunde B

- 48** In de tekening hiernaast is punt A een punt op de lijn $y = x + 2$. Bij $A(0, 2)$ geldt $\angle AOB = 90^\circ$. Als A naar rechts beweegt wordt $\angle AOB$ steeds kleiner. De richtingscoëfficiënt van OA kun je schrijven als een functie $r(x)$.
- a** Geef het functievoorschrift van r .
 - b** Bereken algebraïsch de coördinaten van A als $r(x) = 1\frac{1}{2}$ en benader de grootte van $\angle AOB$ in graden nauwkeurig.
 - c** Tot welke waarde nadert $r(x)$ als x steeds groter wordt?
 - d** Tot welke waarde nadert $\angle AOB$ dan?

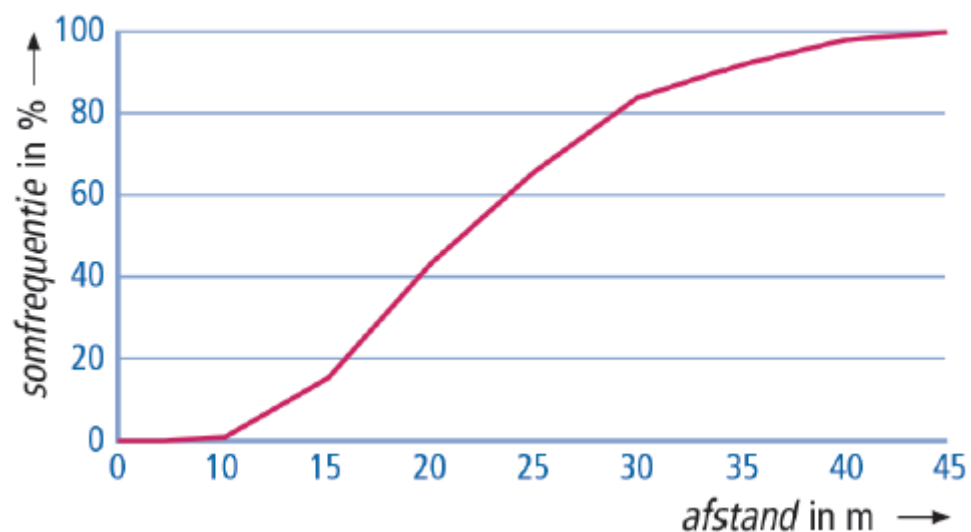


Voorbeelden wis A en B

Wiskunde A

 **33** Hiernaast zie je een somfrequentiepolygoon bij de resultaten van het vergooien op een sportdag van groep 8.

- a** Hoe kun je aan de grafiek zien dat de resultaten in klassen zijn ingedeeld?
- b** Welke klasse is de modale klasse? Hoe zie je dat in het somfrequentiepolygoon?
- c** Teken een boxplot bij de grafiek.



Wiskunde B

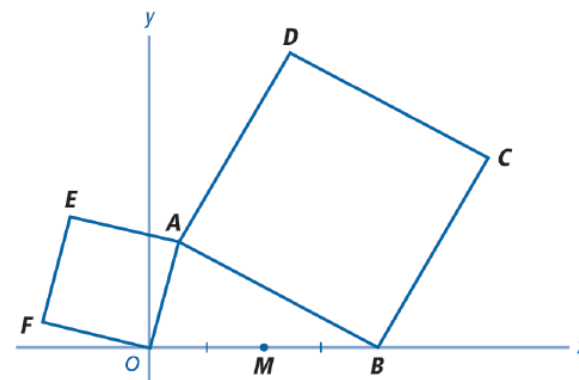
 **53** Voor positieve waarden van p en q is gegeven de driehoek OAB met $O(0, 0)$, $A(p, q)$ en $B(2, 0)$. Tegen de zijden OA en AB liggen de vierkanten $OAEF$ en $ABCD$. Deze vierkanten liggen buiten driehoek OAB . Het midden van lijnstuk OB is punt M . In de figuur hiernaast is een mogelijke situatie weergegeven.

a Er geldt: $\overrightarrow{OD} = \begin{pmatrix} p + q \\ 2 - p + q \end{pmatrix}$.

Toon dit aan.

Verder geldt: $\overrightarrow{OE} = \begin{pmatrix} p - q \\ p + q \end{pmatrix}$.

- b** Druk de kentallen van de vector $\overrightarrow{ED}$ uit in p en q .
- c** Toon aan dat lijn MA loodrecht staat op lijn ED .



Hoe zit het nu met wiskunde C?

- Statistiek & Kansrekening + Keuzeonderwerp ($\pm 40\%$)
- Algebra en tellen, Verbanden en Verandering ($\pm 40\%$)*
- Vorm & Ruimte (10%)
- Logisch redeneren (10%)



De echte C-onderwerpen zitten dus vooral in vwo 6!

Goed om te weten:

- Wiskunde C is een volwaardig vak
- Wiskunde C $\neq$ wiskunde A light
- Passend bij vervolgstudies in sectoren
Recht, Gedrag & Maatschappij, Taal & Cultuur



**CS VINCENT
VAN GOGH**

eindexamenonderwerpen



**MODERNE
WISKUNDE**



Tweede vraag: Kies ik ook voor wiskunde D?



scholieren
.com

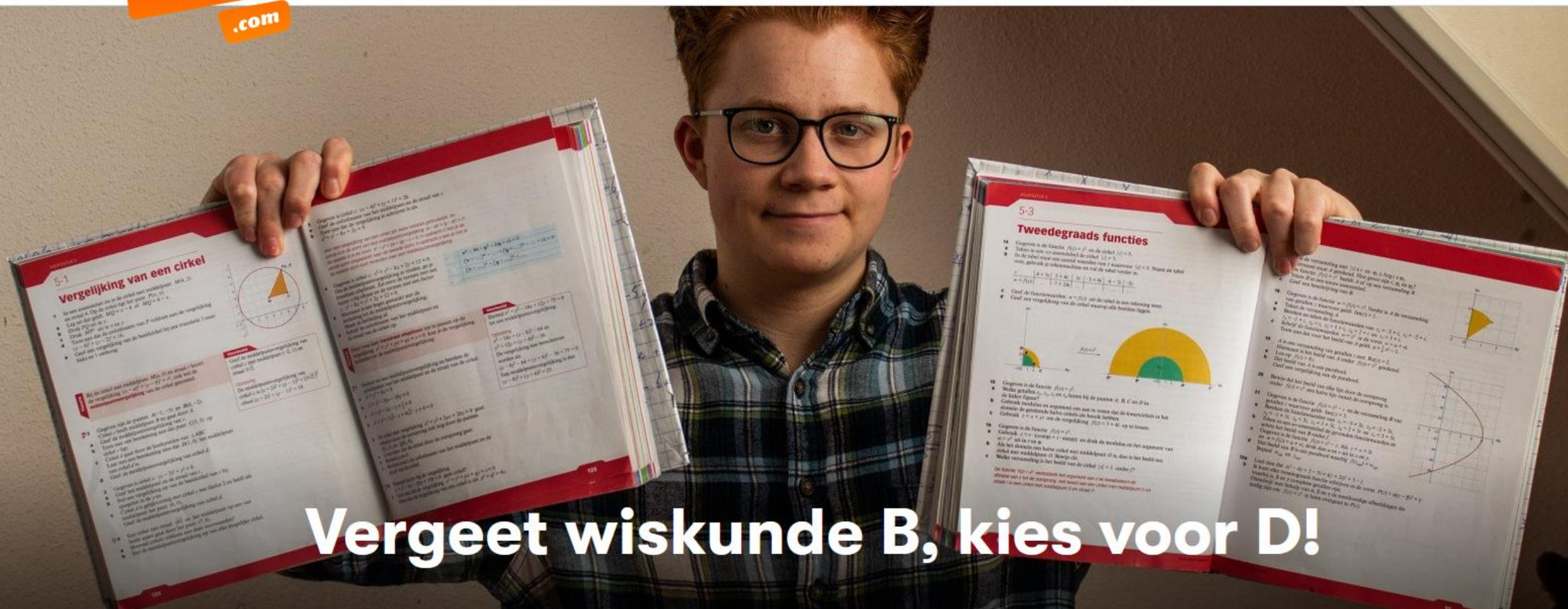
Boeken ▾ Verslagen ▾ Video Gidsen ▾

Zoek boeken, verslagen, video's en meer



Inloggen

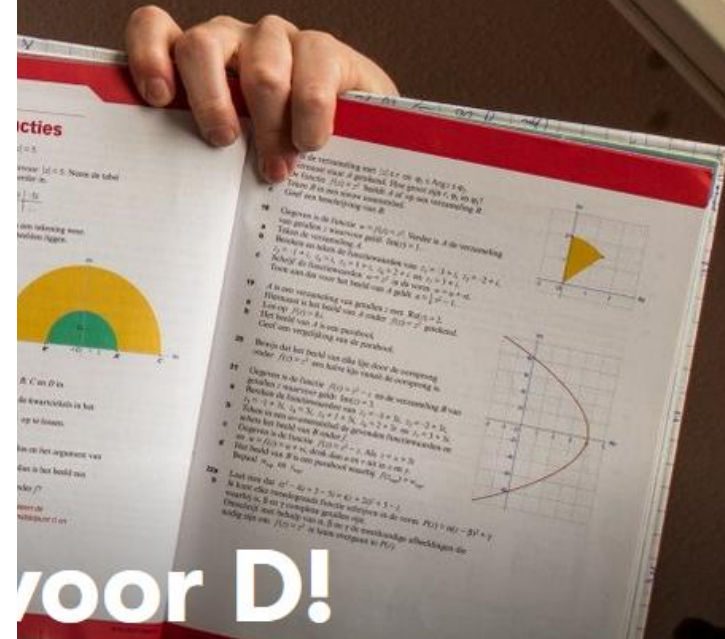
Vergeet wiskunde B, kies voor D!



Voor wie is wiskunde D dan wel?

Wiskunde D is niet alleen voor de nerds, of leerlingen die wiskunde leuk vinden. Zo kreeg ik tijdens de open dag van de TU Delft te horen dat het kiezen van D de studie die ik wil doen, elektrotechniek, een stukje makkelijk zou maken. **Noordhoff** (de uitgever van de Binas) schrijft dat je bij veel technische vervolgstudies aan universiteiten en hogescholen te maken krijgt met onderwerpen die je tijdens wiskunde D hebt gehad.

Laat je niet bedriegen door het feit dat er geen centraal examen voor wiskunde D is. Omdat er zo weinig leerlingen het vak kiezen, hoef je alleen maar schoolexamens te doen. Scheelt je in de zesde (of de vijfde als je havo doet) toch weer een hoop tijd. Overigens telt wiskunde D wel als een waardig examenvak. Het is niet minder 'waard' dan bijvoorbeeld aardrijkskunde of economie.



voor D!

Geschreven door



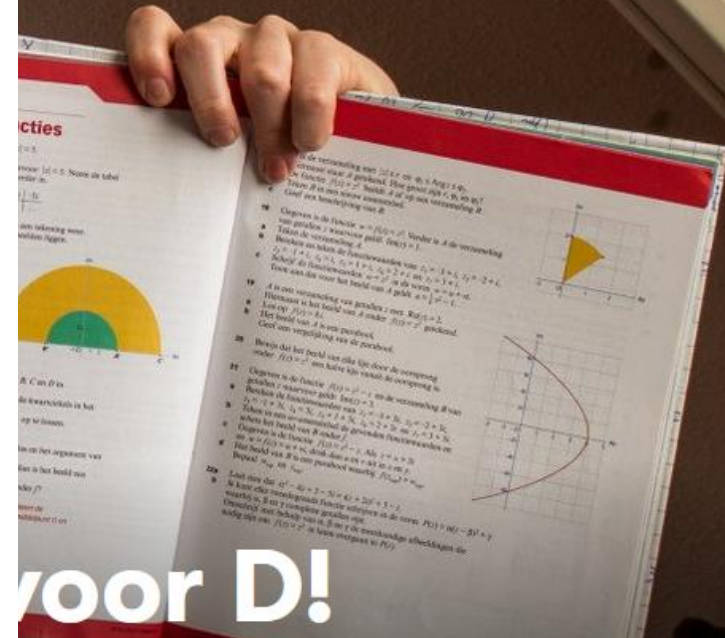
Stach

Wat ga ik eigenlijk leren?

Als je wiskunde D niet kiest omdat het je later verder gaat brengen, kies het dan omdat het erg interessant is (op de meetkundige bewijzen na dan, daar had ik die 3,0 voor). Je maakt kennis met uiteenlopende onderwerpen: kansrekeningen, complexe functies (rekenen met negatieve wortels) en cryptografie (geheimschriften oplossen!).

Tot slot leer je ook nog eens wiskundig denken. Dit is een groot verschil met wiskunde B, waar het veelal draait om 'simpele' reproductie. Dankzij wiskunde D heb ik veel minder moeite met het doorgronden van wiskunde-B-stof, omdat ik ook de achterliggende principes begrijp. Bij wiskunde D leer je vaak dingen die je later bij wiskunde B ook nog nodig gaat hebben. Kortom, de voordelen zijn eindeloos.

Voorlichting vwo wiskunde ABCD 2024



Geschreven door



Stach

Doorzettingsvermogen

Sinds ik wiskunde D heb gekozen, ben ik flink veranderd.

Doorzettingsvermogen is de sleutel tot succes en inzet loont absoluut: op het moment van schrijven sta ik een 9,0 voor mijn prachtige plusvak, wiskunde D.

Dus, denk bij het kiezen van een profiel ook eens aan wiskunde D. Het zal je studie vergemakkelijken en je leert over een boel interessante onderwerpen. Bovendien kun je al je vrienden verbazen tijdens de 'normale' wiskundeles, want die overleven wordt ongetwijfeld een makkie!

oor D!

Geschreven door



Stach

Samengevat: Wiskunde D in het kort

- Keuzevak voor leerlingen die wiskunde B hebben.
(in de profielen E&M en N&T, of dubbelprofiel NG/NT)
- Voor leerlingen die wiskunde leuk, interessant vinden.
- Veel verschillende onderwerpen.
- Voordeel bij wiskunde B.
- Alleen schoolexamen
(dus géén centraal examen, géén kernvak).



Maar...

wiskunde D is toch heel moeilijk? → Nee!



CS VINCENT
VAN GOGH

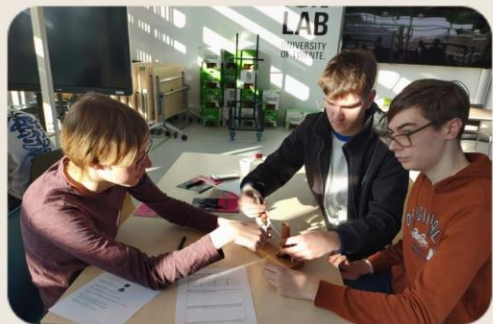
- Wiskunde D is gemiddeld gezien niet moeilijker dan wiskunde B.
- Veel leerlingen scoren hoger op wiskunde D dan op wiskunde B.
- Als je wiskunde B kan, kan je wiskunde D heel waarschijnlijk ook.

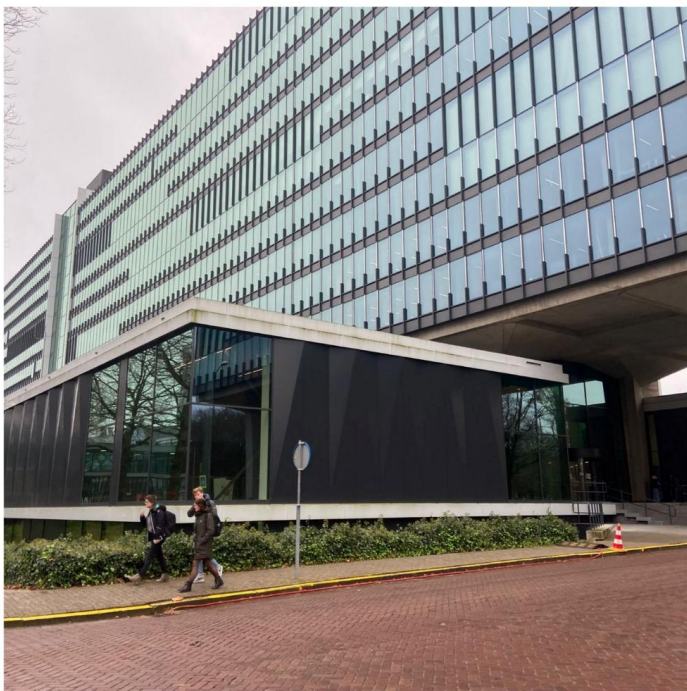
Waarom zou je wiskunde D kiezen?



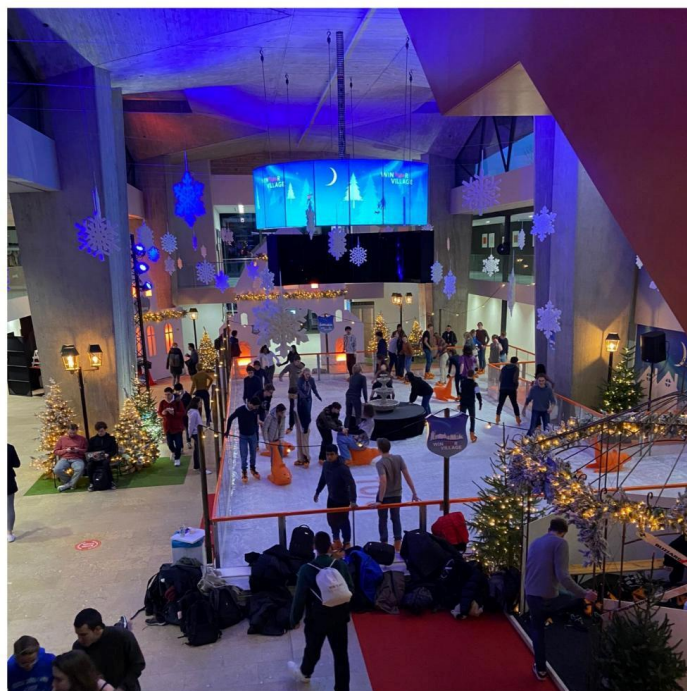
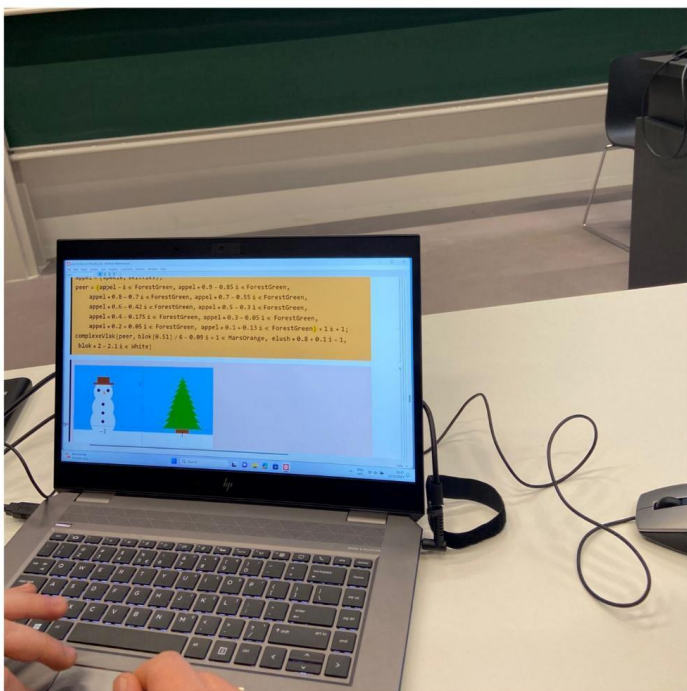
CS VINCENT
VAN GOGH

- Jouw wiskundekennis wordt verdiept en verbreed:
o.a. tellen & kansen, redeneren, rijen, complexe getallen, vectoren in de ruimte
- Je wordt handiger in algebra, voordeel bij Wiskunde B en Natuurkunde.
- Je neemt een voorsprong op de wiskunde uit je vervolgopleiding.
Voordeel bij exacte of technische studie, maar ook bij bijv. economie, econometrie en studies in gezondheidswetenschappen.
- Workshop aan bijvoorbeeld een universiteit.
- Alleen schoolexamen (dus géén centraal examen).





merry Xmas





CS VINCENT
VAN GOGH

Wat zeggen leerlingen?

“Ik denk dat het goed is om wiskunde D te kiezen, omdat je dan ziet dat wiskunde helemaal niet zo theoretisch hoeft te zijn. Bij wiskunde B zit je namelijk altijd met je neus in de boeken en bij wiskunde D is het 'relaxter'. Dan zie je dus een hele andere kant van wiskunde!”

(leerling vwo 5)

Wat zeggen leerlingen?



CS VINCENT
VAN GOGH

“Als je kiest voor WisD krijg je te maken met leuke wiskunde die je ook kan toepassen in je dagelijkse leven. Het is dus nuttig, leuk en echt een aanrader als geïnteresseerd bent in Beta vakken. (en veel leuker dan wiskunde B)”

(leerling vwo 6)



CS VINCENT
VAN GOGH

Wat zeggen leerlingen?

“Wiskunde D bevat veel nuttige onderwerpen zoals statistiek en kansberekening die je bij Wiskunde B niet krijgt. Als je een economische studie gaat doen levert het erg veel op om deze onderwerpen gehad te hebben. Ook voor een technische studie helpen onderwerpen als complexe getallen en lineair programmeren veel. ”

(leerling vwo 6)

Wat zeggen leerlingen?



CS VINCENT
VAN GOGH

“Daarnaast is Wiskunde D een erg leuk vak. Je bent met een wat kleinere groep maar dat maakt de les ook wat persoonlijker wat ik vaak als prettig ervaar.”

(leerling vwo 6)

Wat zeggen leerlingen?



CS VINCENT
VAN GOGH

“Wiskunde D is veel toegepaster dan wiskunde B. Het bestaat niet alleen maar uit vage vergelijkingen oplossen waarvan je het nut niet inziet, maar je behandelt onderwerpen waardoor je ineens het nut van de wiskunde gaat begrijpen.”

(leerling vwo 6)



CS VINCENT
VAN GOGH

Wat zeggen oud-leerlingen?

“Voor de bachelor Elektrotechniek zeker een aanrader! Met de extra wiskunde begrijp je de formules en de verbanden sneller wat je gewoon tijd scheelt. Dit geldt voor bijna alle technische studies, maar kan me voorstellen dat er ook economische studies zijn die hier voordeel uit halen. Zelf vooral veel gehad aan de complexe getallen en vector calculus die we hadden bij wiskunde D.”

(PhD candidate at the Mesoscale Chemical Systems (MCS) research group, UT)

Wat zeggen oud-leerlingen?



CS VINCENT
VAN GOGH

“Ik heb zeker veel gehad aan wiskunde D! Bij mijn vervolgopleiding Technische Natuurkunde aan de UT wordt best een groot deel van dit vak als voorkennis beschouwd en gaf me daarom een extra boost voor de eerstejaars wiskundevakken, die ook veel andere technische opleidingen moeten doen. Ik denk dat er zeker wel een correlatie is tussen studenten die Wiskunde D hebben gehad en studenten die Calculus 1 en 2 halen in één keer.”

(Master Student Theoretical Physics / Mathematics, UU)

Kortom: Kies ook voor wiskunde D!



scholieren
.com

Boeken ▾ Verslagen ▾ Video Gidsen ▾

Zoek boeken, verslagen, video's en meer



Inloggen

***Niet omdat het moet maar omdat het
bij ons kan op Vincent van Gogh!***

Vergeet wiskunde B, kies voor D!

Folder Wis D

Wiskunde D: De beste voorbereiding op een bètastudie

Wat is Wiskunde D?

Wiskunde D is een nieuw en uitdagend vak in de bovenbouw van het vwo. Bij Wiskunde D maak je kennis met een nieuw soort wiskunde. Met Wiskunde D krijg je een goed beeld van de rol die wiskunde speelt in wetenschap en technologie.

Wiskunde D is een profielkeuzevak in het NT-profiel. Je volgt het naast Wiskunde B. Bij Wiskunde B ben je vooral bezig met eigenschappen van functies en hun grafieken. Bij Wiskunde D komen juist heel andere onderwerpen uit de wiskunde aan bod: enkele voorbeelden staan op de bladzijde hiernaast. Het is dus zeker niet zo dat Wiskunde D een ingewikkeldere vorm is van Wiskunde B.

Hoe werkt de wereld op atomaire schaal? Waarom blijven sommige stoffen zo lang radioactief? Hoe ga je om met grote hoeveelheden meetgegevens? Een antwoord op deze vragen vind je met **kansrekening en statistiek**. Dit onderwerp is een essentieel onderdeel van bijna iedere vervolgopleiding.



Hoe beweegt een komeet? Hoe zal een griep epidemie zich verspreiden? Hoe ontwikkelen de beurskoersen zich? Al deze vragen komen aan de orde bij het onderwerp **dynamische systemen**.

Waarom Wiskunde D?

Door Wiskunde D te kiezen, vergroot je de succeschansen in je vervolgopleiding, want:

- je gaat dieper op de wiskunde in,
- je leert beter abstract te denken,
- je wordt handiger in algebra,
- je wordt uitgedaagd en leert om door te zetten,
- je leert op eigen houtje wiskundige ontdekkingen te doen.

Tot nu toe was het verboden om de wortel uit negatieve getallen te trekken. Nu zul je leren dat bijvoorbeeld $\sqrt{-1}$ toch bestaat! Zulke **complexe getallen** zijn essentieel voor beschrijvingen van veel natuurkundige processen. Het plaatje op de voorkant, een bewerking van Van Gogh door de wiskundige Bart de Smit, laat een heel andere toepassing van complexe getallen zien.



Wiskunde D en de universiteit

Een gedeelte van Wiskunde D is ontwikkeld in een samenwerkingsverband van leraren en universiteiten. Je school kan er zelfs voor kiezen om je een gedeelte van het vak óp de universiteit bij jou in de buurt te laten volgen! Je gaat dan met de klas bijvoorbeeld college volgen. Het is dan ook een goede voorbereiding op de wiskundige manier van denken waar je later mee te maken krijgt.



Hoe kun je een lastig probleem uit de **meetkunde**, bijvoorbeeld over de ligging van lijnen en cirkels, oplossen met een eenvoudige berekening?

vwo
Wiskunde

ideaal voor wetenschap
en techniek



Advies

Je docent wiskunde geeft een advies: n, t of p

Maar...

Staar je niet blind op die letters:
onderzoek **waarom & hoe** er tot dat advies gekomen is!

Grafische rekenmachine

Advies: Casio fx-CG50

Heb je een ander model?

Vraag je docent of dat model (nog) is toegestaan bij het eindexamen.



Succes met je keuze!

- Lees de folder wiskunde A, B, C en D
- Stel al je vragen aan je docent wiskunde
- Bezoek de vakkenmarkt op maandag 15 januari 2024

Vragen?



Neem nu vast
de folder
wiskunde D
mee!



CS VINCENT
VAN GOGH

Aantal lesuren

	Wiskunde A / C	Wiskunde B	Wiskunde D
vwo 4	3	3	2
vwo 5	3	4	3
vwo 6	3 / 3	3	2,5