



College voor Toetsen en Examens

Correctie op

Gecorrigeerde opmerking op pagina 4 over proef met het schriftelijk examen

# WISKUNDE D VWO

VAKINFORMATIE  
STAATSEXAMEN 2023

Versie: 14 oktober 2022

De vakinformatie is vastgesteld door het College voor Toetsen en Examens (CVTE). Het CVTE is verantwoordelijk voor de afname van de staatsexamens voortgezet onderwijs en draagt zorg voor de kwaliteit en het niveau van de examens.

De Dienst Uitvoering Onderwijs (DUO) is belast met de praktische uitvoering en organisatie van de staatsexamens. Met vragen over deze vakinformatie kun je contact opnemen met de afdeling Examendiensten van DUO: (050) 599 89 33 of [staatsexamens@duo.nl](mailto:staatsexamens@duo.nl).

## INHOUD

<b>1</b>	<b>INLEIDENDE OPMERKINGEN</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>EXAMENPROGRAMMA</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>COLLEGE-EXAMEN</b>	<b>5</b>
3.1	MONDELING COLLEGE-EXAMEN	5
<b>4</b>	<b>BEREKENING EINDCIJFER</b>	<b>6</b>
	<b>BIJLAGE 1 BESCHRIJVING EXAMENSTOF</b>	<b>7</b>

## 1 INLEIDENDE OPMERKINGEN

- Het staatsexamen wiskunde D vwo heeft alleen een college-examen. Het college-examen is een mondeling examen (paragraaf 3.1).
- In het document 'Toegestane hulpmiddelen' (onder [Vakinformatie voor het staatsexamen](#) op de site van DUO) staat vermeld welke hulpmiddelen je zelf voor het examen moet meenemen.
- Je kunt je voorbereiden met behulp van een lesmethode.
- Oefenmateriaal voor het examen staat op [Oefenen voor het staatsexamen vo](#).
- **In 2023 vindt een pilot plaats met enkele geselecteerde scholen waar een schriftelijk college-examen wiskunde D vwo wordt afgenomen. In 2023 vindt een proef plaats op enkele vso-scholen waar een schriftelijk college-examen wiskunde D havo wordt afgenomen. In 2023 kunnen kandidaten die op een deelnemende school zitten en dat willen, naast het mondeling college-examen ook een schriftelijk college-examen wiskunde D doen. Het gaat om een proef en geeft je de mogelijkheid om te oefenen voor het mondeling college-examen. Als jouw school deelneemt aan de proef en jij wilt ook meedoen, dan kun je dat aangeven bij de opgave voor het examen wiskunde D.**

## 2 EXAMENPROGRAMMA

Het examenprogramma is verdeeld in domeinen en subdomeinen. De beschrijving van de (sub)domeinen staat in [Bijlage 1](#).

In onderstaande tabel geeft een 'ja' aan in welk examen een (sub)domein getoetst kan worden.

Tabel 1 verdeling van de domeinen en subdomeinen over de verschillende examens

domein	subdomein	mondeling college-examen
A. vaardigheden	algemene vaardigheden	ja
vaardigheden	profiel specifieke vaardigheden	ja
vaardigheden	wiskundige vaardigheden	ja
B. kansrekening en statistiek	combinatoriek	ja
kansrekening en statistiek	kansrekening	ja
kansrekening en statistiek	toevalsvariabelen	ja
kansrekening en statistiek	kansverdelingen	ja
kansrekening en statistiek	het toetsen van hypothesen	ja
kansrekening en statistiek	correlatie en regressie	ja
kansrekening en statistiek	profiel specifieke verdieping	ja
kansrekening en statistiek	discrete dynamische modellen	ja

domein	subdomein	mondeling college-examen
kansrekening en statistiek	continue dynamische modellen	ja
kansrekening en statistiek	toepassingen van discrete en continue dynamische modellen	ja
C. dynamische systemen	discrete dynamische modellen	ja
dynamische systemen	continue dynamische modellen	ja
dynamische systemen	toepassingen van discrete en continue dynamische modellen	ja
D. meetkunde	analytische en synthetische methoden	ja
meetkunde	kegelsneden: synthetisch en in coördinaten	ja
meetkunde	de ruimte	ja
meetkunde	toepassingen en ict	ja
E. complexe getallen	basisoperaties	ja
complexe getallen	profiel specifieke verdieping	ja
F. wiskunde in wetenschap		ja

### 3 COLLEGE-EXAMEN

#### 3.1 MONDELING COLLEGE-EXAMEN

Het mondeling college-examen betreft de volledige examenstof, zoals aangegeven in het [examenprogramma](#). In [Bijlage 1](#) staat een beschrijving van de examenstof. Zorg ervoor dat je de bestudeerde stof kunt toepassen en leg verbanden tussen onderdelen van de bestudeerde examenstof.

Op de site staan onder het kopje 'Ook mondeling examen doen' [informatiefilmpjes](#) waarin getoond wordt hoe een mondeling college-examen verloopt.

Ter voorbereiding op het examen ontvang je in het voorbereidingslokaal een casus. De casus bestaat uit één of meer wiskunde-opgaven. Je mag aantekeningen maken. Deze aantekeningen mag je bij het gesprek als hulpmiddel gebruiken. Bij wiskunde mag je géén gebruik maken van het Binas-boek of een formulekaart; de formules die bij het centraal examen worden vermeld, worden ook bij de casus en tijdens het mondeling college-examen gegeven.

Het examen start met het bespreken van de uitwerkingen van de opdrachten in de casus. Een aantal van de subdomeinen dat hierbij nog niet aan bod is gekomen, zal vervolgens getoetst worden in het tweede deel.

Het mondeling college-examen (exclusief de voorbereiding van de casus) duurt in totaal 40 minuten.

Tabel 2 overzicht onderdelen van het mondeling college-examen

opdracht	tijdsduur	deelcijfer	wegingsfactor
bestuderen van de casus en maken van de opdrachten in het voorbereidingslokaal	20 minuten		
beantwoorden van vragen naar aanleiding van de casus en de hierbij relevante examenstof	10 minuten	a	weging: 0,25
beantwoorden van vragen en oplossen van vraagstukken overige domeinen	30 minuten	b	weging: 0,75

#### 4 BEREKENING EINDCIJFER

Het eindcijfer is gelijk aan het cijfer voor het college-examen.

Het cijfer voor het college-examen wordt berekend door elk van de deelcijfers te vermenigvuldigen met de bijbehorende wegingsfactor, de resultaten bij elkaar op te tellen en de uitkomst vervolgens af te ronden op een heel getal.

Cijfer college-examen:  $(0,25 \text{ keer deelcijfer } a + 0,75 \text{ keer deelcijfer } b)$ , afgerond op een heel getal.

## BIJLAGE 1 BESCHRIJVING EXAMENSTOF

### DOMEIN A: VAARDIGHEDEN

#### Algemene vaardigheden

Je hebt kennis van de rol van wiskunde in de maatschappij, kunt hierover gericht informatie verzamelen en de resultaten communiceren met anderen.

#### Profielspecifieke vaardigheden

Je kunt profielspecifieke probleemsituaties in wiskundige termen analyseren, oplossen en het resultaat naar het oorspronkelijke probleem terugvertalen

#### Wiskundige vaardigheden

Je beheerst de bij het examenprogramma passende wiskundige denkactiviteiten – te weten modelleren en algebraïseren, ordenen en structureren, analytisch denken en probleemoplossen, formules manipuleren, abstraheren, en logisch redeneren en bewijzen – en kunt daarbij ICT functioneel gebruiken.

### DOMEIN B: KANSREKENING EN STATISTIEK

#### Combinatoriek

Je kunt permutaties en combinaties herkennen en toepassen op combinatorische problemen en de bijbehorende formules interpreteren en verklaren.

#### Kansrekening

Je kunt een toevalsexperiment verklaren in een kansmodel, de begrippen onafhankelijke gebeurtenis en voorwaardelijke kans hanteren, kansen berekenen met behulp van som-, complement- en productregel, en van een discrete toevalsvariabele de verwachtingswaarde berekenen.

#### Toevalsvariabelen

Je kunt bij eindige kansmodellen uitgaande van een kansverdeling de verwachtingswaarde en de variantie berekenen en de rekenregels voor verwachtingswaarde en variantie voor zowel afhankelijke als onafhankelijke toevalsvariabelen toepassen op herhaaldelijk uitgevoerde kansexperimenten.

#### Kansverdelingen

Je kunt in het binomiale en het (standaard-)normale verdelingsmodel de formules voor de kansverdeling, het gemiddelde en de variantie verklaren en gebruiken voor het berekenen van kansen, relatieve frequenties, grenswaarden, gemiddelden en standaardafwijkingen van discrete en continue verdelingen.

#### Het toetsen van hypothesen

Je kunt nul- en alternatieve hypothesen formuleren, hierop kritisch reflecteren, en bijbehorende een- of tweezijdige toetsen uitvoeren bij binomiaal- of normaalverdeelde toevalsvariabelen.

#### Correlatie en regressie

Je kunt de samenhang tussen variabelen onderzoeken met correlatie- regressierekening, waarbij het rekenwerk aan ICT wordt uitbesteed, en je kunt de resultaten interpreteren en beoordelen.

#### Profielspecifieke verdieping

Je kunt de stof van wiskunde D gebruiken voor een profielspecifieke verdieping.

### DOMEIN C: DYNAMISCHE SYSTEMEN

#### Discrete dynamische systemen

Je kunt rijen relateren aan recurrente betrekkingen, iteraties, webgrafieken en contexten en je kunt het gedrag ervan beschrijven in termen van stationair, convergent of divergent.

### **Continue dynamische systemen**

Je kunt in differentiaalvergelijkingen van de vorm  $y' = f(y, t)$  eigenschappen van  $f$  relateren aan eigenschappen van oplossingen, zoals het al dan niet stationair zijn, monotonie en asymptotisch gedrag en in eenvoudige gevallen een oplossing expliciet bepalen.

### **Toepassingen van discrete en continue dynamische systemen**

Je kunt de stof uit de twee onderwerpen hierboven toepassen in profielspecifieke probleemsituaties.

## **DOMEIN D: MEETKUNDE**

### **Analytische en synthetische methoden**

Je kunt analytische en synthetische methoden en redeneringen toepassen op meetkundige probleemsituaties en daarmee eigenschappen bewijzen.

### **Kegelsneden: synthetisch en in coördinaten**

Je kunt kegelsneden zowel synthetisch als algebraïsch beschrijven, en op grond van een synthetische of algebraïsche beschrijving ligging en eigenschappen bij de bijbehorende figuren onderzoeken en bewijzen.

### **De ruimte**

Je kunt de beschrijving van ruimtelijke figuren met drie coördinaten gebruiken, en daarbij de begrippen afstand, hoeken, in- en uitproduct, vector en normaalvector hanteren.

### **Toepassingen en ICT**

Je kunt meetkundige toepassingen onderzoeken, ook met behulp van ICT.

## **DOMEIN E: COMPLEXE GETALLEN**

### **Basisoperaties**

Je kunt rekenen met complexe getallen, de geconjugeerde, het argument en de absolute waarde; je kunt de stelling van De Moivre gebruiken, kunt rekenen met de formule van Euler als representatie van poolcoördinaten, en kunt in redeneringen de relatie gebruiken tussen de complexe getallen en de meetkunde van het platte vlak.

### **Profielspecifieke verdieping**

Je kunt de stof van het subdomein hierboven gebruiken voor een profielspecifieke verdieping.

## **DOMEIN F: WISKUNDE IN WETENSCHAP**

Je hebt kennis van een profielspecifiek onderwerp dat aansluit bij de wijze waarop wiskunde wordt gebruikt in het hoger onderwijs.




# COLLEGE VOOR TOETSEN EN EXAMENS


Het College voor Toetsen en Examens is namens de overheid verantwoordelijk voor de kwaliteit en het niveau van de centrale examens en toetsen in Nederland. Het heeft verschillende examens en toetsen onder zijn hoede.


[cvte.nl](https://www.cvte.nl)

## SAMEN BOUWEN WE AAN GOEDE TOETSEN EN EXAMENS

 **Centrale Eindtoets primair onderwijs:** de eindtoets die de overheid aanbiedt aan leerlingen uit groep 8. De uitkomst is een advies voor het best passende brugklatype. [Centraleeindtoetspo.nl](https://www.centraleeindtoetspo.nl)

 **Centrale examens voortgezet onderwijs:** het centrale deel van de eindexamens vmbo, havo of vwo. Het diploma geeft toegang tot passend vervolgonderwijs. [Examenblad.nl](https://www.Examenblad.nl)

 **Staatsexamens voortgezet onderwijs:** examens voor iedereen die individueel of op vso-scholen niet in staat is via het regulier voortgezet onderwijs examen af te leggen. [Staatsexamensvo.nl](https://www.Staatsexamensvo.nl)

 **Centrale examens middelbaar beroeps-onderwijs:** centrale examens Nederlandse taal en Engels voor studenten in het mbo. De uitkomst is onderdeel van het mbo-diploma. [Examenbladmbo.nl](https://www.Examenbladmbo.nl)

 **Staatsexamens Nederlands als tweede taal:** examens Nederlandse taal voor iedereen die Nederlands niet als moedertaal heeft. Het diploma toont aan dat het Nederlands voldoende is voor werk of opleiding. [Staatsexamensnt2.nl](https://www.Staatsexamensnt2.nl)