VAKFICHE wiskunde 3 aso 6.2

Examencommissie secundair onderwijs

//////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

Geldig van 01 januari 2025 tot en met 31 augustus 2025

Studierichting

3e graad aso

Wetenschappen-Wiskunde

Economie-Wiskunde

Latijn-Wiskunde

Moderne Talen-Wiskunde

Referentiekader

Eindtermen : https://onderwijsdoelen.be/

Inhoud

Waarom leer je dit vak?

Wat moet je leren?

Welke opdracht moet je uitvoeren?

Welke bijlagen heb je nodig?

Hoe verloopt het examen?

Hoe beoordelen we het examen?

Met welk materiaal bereid je je voor?

Waarom leer je dit vak?

In onze samenleving is wiskunde overal. Om je heen zie je vaak informatie in tabellen met getallen, in grafieken, diagrammen en schema's. Het vak wiskunde leert je relevante informatie onderscheiden van overbodige informatie en kritisch omgaan met deze overvloed aan cijfermateriaal en grafische voorstellingen.

Je hebt ongetwijfeld gemerkt dat je regelmatig alledaagse problemen moet oplossen of vragen moet beantwoorden waarvoor je wiskunde nodig hebt. Denk aan meetkundige vraagstukken oplossen of een verband tussen variabelen toepassen. Die problemen zelfstandig aanpakken op een wiskundige manier is niet altijd gemakkelijk. Het vraagt doorzettingsvermogen en volharding.

Je moet een aantal basisleerinhouden beheersen en belangrijke wiskundige vaardigheden ontwikkelen om structuren en verbanden in het dagelijkse leven te herkennen en zo die concrete problemen op te lossen. De vraag naar praktisch bruikbare en concrete wiskunde is in onze samenleving groot. Het vak wiskunde biedt hier antwoorden en leert je de wisselwerking maken tussen de theorie en de toepassing ervan in je dagelijkse leven.

Daarnaast vult het vak wiskunde ook andere vakken aan. Je leert ordenen, structureren, analyseren, werken volgens een plan. Ook in andere domeinen buiten wiskunde is dat erg nuttig.

Wiskunde heeft ook zijn sporen nagelaten in culturele, historische en wetenschappelijke evoluties. Leer die herkennen en de mogelijkheden en beperkingen te waarderen.

Je koos een richting met extra wiskunde. Het is de bedoeling dat je het wiskundig denken en redeneren voldoende ontwikkelt. Dat je kan analyseren, argumenteren, modelleren en structureren in de specifieke wiskundetaal. Je moet je kennis, inzicht en vaardigheden leren toepassen op gesloten en open wiskundige problemen uit de wetenschap, techniek en maatschappij.

Voor dit vak werk je aan je onderzoekscompetenties. Hierdoor kan je je onderzoeksvaardigheden oefenen, zowel in functie van levenslang leren als ter voorbereiding op de bachelor- en masterproeven in het hoger onderwijs. Je leert hypotheses of vragen formuleren, analyseren, argumenteren, bewijzen en rapporteren. Tenslotte leer je kritisch reflecteren op je denken en handelen.

Werken aan je onderzoeksvaardigheden helpt je om verbanden te leggen binnen het vak, met andere vakken en bij levensechte situaties en problemen uit de maatschappij.

Deze vakfiche sluit nauw aan bij de eindtermen van de Vlaamse overheid. Deze eindtermen vormen de basis voor onze examens. Zo toetsen we of je de vereiste vaardigheden en competenties voldoende beheerst.

Wat moet je leren?

uit welke componenten bestaat het vak?

|  |
| --- |
| Algebra |
| Ruimtemeetkunde |
| Discrete wiskunde |
| Statistiek en kansrekening |
| Onderzoekscompetentie |

wat is de inhoud van het vak?

Voor je de verschillende tabellen met leerinhouden begint te bestuderen, geven we je enkele studie- en examentips.

**Studietips**

1. Om oefeningen op te lossen moet je voldoende wiskundetaal beheersen anders begrijp je de oefening niet en zal je niet de juiste woorden vinden om ze op te lossen. Ga daarom altijd na of je de wiskundetaal bij de leerinhouden in de volgende tabellen voldoende begrijpt. Gebruik de juiste wiskundige symbolen en notaties: bijvoorbeeld bij het neerschrijven van de informatie van een grafische voorstelling of het noteren van een oplossing.

2. Om het examen vlot af te leggen, moet je verschillende structuren in de wiskunde kunnen herkennen en toepassen. Oefen daarom veel en regelmatig. Maak verschillende soorten oefeningen over dezelfde leerinhoud. Je hebt de vorige graden een waaier aan oplossingsmethoden en – technieken geleerd. Kies de meest efficiënte in functie van de oefening.

3. Op het examen zal je vraagstukken moeten oplossen. Probeer ze eerst goed te begrijpen door ze een paar keer te lezen. Misschien helpt het je ook om de opgave voor jezelf te herformuleren. Daarna probeer je best om het vraagstuk te structureren: maak een duidelijk onderscheid tussen het gegeven en het gevraagde. Dat kan je bijvoorbeeld door het vraagstuk voor te stellen in een schets of een schema.

4. Tot slot is het belangrijk dat je zelf controles inbouwt: bijvoorbeeld toets het resultaat van een vergelijking aan je opgave. Schat de uitkomst van een bewerking: 'is mijn resultaat wel realistisch?’ Rond je resultaat af in functie van de concrete situatie: bijvoorbeeld een aantal personen druk je steeds uit in gehelen.

5. Studeren met leeftijdsgenoten kan motiveren en helpen je eigen mogelijkheden te vergroten.

**Enkele examentips**

1. Op het examen noteer je altijd je tussenstappen, ook al vind je ze vanzelfsprekend. Ze geven jou houvast voor de opbouw van een oefening. We kunnen bij de verbetering je redenering en werkwijze beter volgen.

2. Wees hierbij nauwkeurig en consequent. De manier waarop je een resultaat bereikt is immers even belangrijk als het antwoord zelf. We houden daar rekening mee bij het toekennen van de punten.

3. De laatste jaren heeft de ICT zijn intrede gedaan en het gewone rekenwerk overgenomen. Het biedt een ondersteuning en voor het tekenen van grafieken van verbanden tussen grootheden is het een knap en tijdbesparend middel. Het tekenen van grafieken komt immers meermaals voor bij de leerinhouden. Ook bij het oplossen van wiskundige problemen gebruik je verantwoord ICT. Oefen dan ook voldoende en leer ICT-hulpmiddelen goed kennen en gebruiken.

**Algebra**

**Complexe getallen**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| de verschillende voorstellingswijzen van een complex getal* notatie: als koppel reële getallen, a + bi met i² = -1, de goniometrische vorm van een complex getal
* grafische voorstelling in het vlak van Gauss
 | deze voorstellingswijzen herkennen |
| de modulus en het argument van een complex getal: de waarde en meetkundige betekenis     de voorstelling in het vlak van Gauss | de goniometrische vorm opstellendeze begrippen zonder hulp van ICT berekenendeze begrippen met behulp van ICT berekenende goniometrische vorm omvormen naar de vorm a + bi deze begrippen herkennen uit een meetkundige voorstelling en omgekeerd  |
| de bewerkingen met complexe getallen in de vorm a + bi: complex toegevoegde, optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen en machtsverheffingde bewerkingen met complexe getallen in de goniometrische vorm: vermenigvuldigen, delen en machtsverheffing  | deze bewerkingen manueel uitvoerendeze bewerkingen met ICT uitvoeren    |
| de formule van de Moivre: de machtsverheffingde n-de machtswortels uit een complex getal met n ≥ 2  | deze formule toepassen op de machtsverheffingdeze bewerking manueel uitvoerendeze bewerking met behulp van ICT uitvoeren |
| binomiaalvergelijkingen | deze vergelijkingen manueel oplossendeze vergelijkingen met behulp van ICT oplossen |
| vierkantsvergelijkingen in één complexe onbekende met reële en/of complexe coëfficiënten | deze vergelijkingen manueel oplossendeze vergelijkingen met behulp van ICT oplossen |

**Matrixrekening**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| bewerkingen met matrices: de som en het verschil van matrices, een matrix vermenigvuldigen met een reëel getal, een matrix transponeren, matrices vermenigvuldigen, machten van matrices | deze bewerkingen manueel uitvoerendeze bewerkingen uitvoeren met behulp van ICT |
| m x n–stelsels van de eerste graad: methode van Gauss-Jordan (matrix omvormen naar rijcanonieke vorm) | deze stelsels met behulp van ICT oplossenvraagstukken, die te herleiden zijn tot een m x n–stelsel van de eerste graad oplossen |
| toepassingen van bewerkingen met matrices in context | gegevens en processen met matrices kunnen voorstelleneen concreet probleem oplossen door een gepaste matrixbewerking uit te voerenvraagstukken, die op te lossen zijn door het uitvoeren van een gepaste matrixberekening, oplossen |
| toepassingen van de matrixvermenigvuldiging zoals de evolutie van blokken gegevens: het koopgedrag bij een groep consumenten (Markovketens), een populatie dieren (Lesliematrices), het migratiepatroon van de bevolking in een bepaalde regio (migratiematrices), het aantal wegen tussen bepaalde grootsteden (verbindingsmatrices), … | de evolutie van deze blokken gegevens met behulp van matrixrekenen oplosseneen evenwichtstoestand bepalen met behulp van ICT |

**Ruimtemeetkunde**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| de driedimensionale vectorruimte: vectoren en coördinaatgetallen | vectoren en coördinaatgetallen gebruiken voor het bepalen van de ligging van punten, rechten en vlakken in de ruimte |
| eigenschappen van een reële vectorruimtebewerkingen met vectoren: de som, de scalaire vermenigvuldiging, het scalair product | deze eigenschappen herkennen en gebruikendeze bewerkingen uitvoeren |
| vergelijkingen van rechten: vectoriële vergelijking, parametervergelijkingen, cartesische vergelijkingenvergelijkingen van vlakken: vectoriële vergelijking, parametervergelijkingen, cartesische vergelijking3x3 of 4x4 determinant en de cartesische vergelijking van een vlak | deze vergelijkingen opstellendeze vergelijkingen onderling omvormendeze determinanten manueel berekenen om de cartesische vergelijking op te stellen |
| onderlinge ligging van rechten: evenwijdig samenvallend, evenwijdig niet samenvallend, snijdend en kruisendonderlinge ligging van een rechte en een vlak: behorend tot het vlak, evenwijdig niet behorend tot het vlak, snijdendonderlinge ligging van twee vlakken: evenwijdig samenvallend, evenwijdig niet samenvallend, snijdend | de onderlinge ligging onderzoeken en bespreken |
| loodrechte stand in een orthonormale basis: rechten onderling, een rechte en een vlak, vlakken onderling | de loodrechte stand onderzoeken en bespreken |
| afstand: tussen punten, tussen een punt en een rechte, tussen een punt en een vlak, tussen twee rechten, tussen een rechte en een vlak, tussen twee vlakken | deze afstanden berekenen |
| meetkundige begrippen zoals: de loodlijn op een vlak, het loodvlak op een rechte, het middelloodvlak van een lijnstuk, de hoek tussen rechten en/of vlakken, afstanden, zwaartelijnen, zwaartepunt, bissectorvlakken, … | de bijhorende vergelijkingen opstellenmeetkundige problemen schetsenmeetkundige problemen oplossendeze begrippen manueel en met behulp van ICT berekenen en onderzoeken in ruimtefiguren zoals balk, kubus, prisma, piramide, kegel, tetraëder en parallellepipedum |

**Discrete wiskunde**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| variaties, herhalingsvariaties, permutaties, herhalingspermutaties, combinaties, herhalingscombinatiessom- en productregel | deze begrippen herkennendeze formules noterendeze begrippen toepassen bij telproblemendeze bewerkingen met behulp van ICT uitvoeren |
| convergentie en divergentie van rijenrekenkundige – en meetkundige rijen | de convergentie en divergentie van rijen onderzoeken met ICTconvergentie van rekenkundige en meetkundige rijen onderzoekenvraagstukken over convergentie van rijen oplossen |
| binomium van Newton | het binomium van Newton toepassen: berekenen van de macht van de som van twee grootheden |

**Statistiek en kansrekening**

**Statistiek**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| de soorten variabelen: kwalitatief (nominaal en ordinaal), kwantitatief (continu en discreet) | de soorten variabelen benoemen |
| de normaalverdeling | een symmetrische en een niet-symmetrische verdeling herkennen in een histogram en een frequentiepolygoon van relatieve frequentiesin betekenisvolle situaties de normaalverdeling hanteren als benadering van discrete gegevensde klokcurve van Gauss tekenen met behulp van ICTde klokcurve van Gauss herkennen als een normaalverdeling van gegevens |
| het gemiddelde en de standaardafwijking van een normaalverdeling | het gemiddelde en de standaardafwijking aanduiden op een grafische voorstelling van een normaalverdeling en deze interpreterenhet gemiddelde en de standaardafwijking berekenen met behulp van ICTuit de berekening van de standaardafwijking de juiste waarde kiezen voor de steekproef of de populatie |
| de standaardnormaalverdeling | de standaardnormaalverdeling herkennen als een klokcurve met µ = 0 en σ = 1 het verband leggen tussen de normaalverdeling en de standaardnormaalverdeling |
| de relatieve frequentie en kans | het verband leggen tussen de relatieve frequentie tussen twee waarden en de oppervlakte onder de normaalcurve tussen twee grenzenhet verband leggen tussen de relatieve frequentie en de kans dat een waarde voorkomt in een gegeven interval |
| kansrekening met de normaalverdeling | met behulp van ICT de relatieve frequentie of kans berekenen tussen twee gegeven waarden, waarden kleiner of groter dan een gegeven grensmet behulp van ICT de waarde van de variabele berekenen bij een gegeven relatieve frequentie of kansvraagstukken rond het berekenen van kans en/of relatieve frequentie oplossen  |
| de 68 – 95 – 99,7% regel | de waarden σ, 2σ, 3σ interpreteren naar oppervlakten en percentage onder de klokcurvedoor middel van berekeningen met ICT de 65-95-99,7% regel gebruiken om te controleren of het model van de normale verdeling gebruikt kan worden als benadering voor een gegeven dataset |
| de z-scores | deze scores berekenen en interpreterenverschillende statistische gegevens vergelijken |

**Kansrekening**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| kansbomenkansende regel van Laplace, de som - , product – en complementregel | deze bomen opstellenkansen berekenen met behulp van tellen, kansbomen en tabellendeze regels toepassen voor het berekenen van kansenvraagstukken, die te herleiden zijn naar het berekenen van kansen, oplossen |
| voorwaardelijke kansde regel van Bayesafhankelijke en onafhankelijke gebeurtenissen | deze kans noteren en berekenendeze regel toepassen om voorwaardelijke kansen te berekenende afhankelijkheid of onafhankelijkheid onderzoekenvraagstukken, die te herleiden zijn tot voorwaardelijke kansen, oplossen  |
| kansverdeling van een toevalsveranderlijke, verwachtingswaarde en standaardafwijking | deze verdeling opstellendeze waarden manueel berekenendeze waarden met behulp van ICT berekenenhet verband leggen tussen verwachtingswaarde en het statistisch begrip gemiddelde |
| binomiaal of normaal verdeelde gegevens | onderzoeken of een experiment vertaald kan worden naar een binomiale of normale verdelingkansen bij binomiaal verdeelde gegevens met behulp van ICT berekenenkansen bij normaal verdeelde gegevens met behulp van ICT berekenen |

**Onderzoekscompetentie**

 Op het examen toetsen we of je de nodige kennis, vaardigheden en attitudes hebt om zelfstandig aan onderzoek te doen. We kunnen je geen volledig onderzoek laten uitvoeren maar we toetsen heel doelgericht op minstens 1 fase van een wetenschappelijk onderzoek.

We verwachten dat je het theoretisch kader van een wetenschappelijk onderzoek kent en dat je op het examen toont dat je de theorie kan toepassen in praktische opdrachten uit alle fases van een onderzoek.

In de rubriek Met welk materiaal bereid je je voor? vind je goed cursusmateriaal.

Lees ook de bijlage Onderzoekscompetentie. Daarin leggen we uit welke vragen je mag verwachten op het examen.

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| oriënteren op een onderzoeksprobleem door gericht informatie* te verzamelen
* te ordenen
* te bewerken
 | informatie uit een wetenschappelijke bron* opzoeken
* raadplegen
* rangschikken
* beoordelen
 |
| een onderzoeksopdracht met een wiskundige component* voorbereiden
* uitvoeren
* beoordelen
 | vanuit de hoofdvraag een werkplan met onderzoeks- en tijdsplan opmaken voor de bijhorende deelvrageneen werkplan met onderzoeksplan opmakeneen werkplan uitvoeren:* informatie verzamelen in functie van de deelvraag en op basis van verschillende informatiebronnen (bv. literatuur, documenten, databestanden via deskresearch, enquête, interview, waarneming of observatie, (labo)experiment, waarneming, media)
* informatie beoordelen en verwerken en daaruit een conclusie trekken

een conclusie of de onderzoeksresultaten rapporteren door een intellectueel eerlijk, gestructureerd en foutloos onderzoeksverslag met korte samenvatting te schrijven volgens de vastgelegde structuureen correcte bronvermelding opstellen volgens de regels van de bronvermeldingje onderzoek evalueren en over je eigen werk en de aanpak van de onderzoeksopdracht reflecteren  |
| - de onderzoeksresultaten en conclusies rapporteren  | een onderzoeksverslag opstellen volgens de vastgelegde structuur: Inhoudsopgave - Inleiding - Berekeningen/antwoorden op alle deelopdrachten - Besluit - Bronvermelding volgens de APA regels  |

Welke opdracht moet je uitvoeren?

Welke bijlagen heb je nodig?

onderzoekscompetenties\_wiskunde.pdf

Formularium 6\_2.pdf

Samenvatting knoppen en sneltoetsen.pdf

Hoe verloopt het examen?

**Hoe lang duurt het examen?**
150 minuten voor examens vanaf 01-01-2025 tot 31-08-2025

**Welke soort van vragen mag je verwachten?**Het examen kan bestaan uit (half)open en gesloten (digitale) vragen, interpretatie van afbeeldingen, vraagstukken, toepassingen in andere contexten, definities, bewijzen.

We leggen het accent op vaardigheden en niet op reproductievragen. Je hoeft geen formules uit het formularium te kunnen bewijzen. Zo zullen we je bijvoorbeeld niet het bewijs van het binomium van Newton vragen . We verwachten wel dat je deze kan toepassen in oefeningen en bewijzen.

**Wat breng je mee?**

**Hoe verloopt het examen?**- Het examen is digitaal en bevat canvasvragen. Dit zijn open vragen die je oplost door je

 antwoord te noteren op het scherm met een digitale pen. Bekijk hiervoor het

 instructiefilmpje, de bijlage en de voorbeeldvragen.

- Tijdsduur minstens 30 minuten en maximaal 2:30 uur. 3 uur voor kandidaten met

 ondersteunende maatregelen.

- Bij het examen wordt een uitgebreid formularium (zie bijlage) gevoegd.

Tijdens het examen stellen we

https://examencommissiesecundaironderwijs.be/rekenapps ter beschikking.

Je kan er thuis op voorhand vrij mee oefenen.

Gebruik deze handleiding: https://wiki.geogebra.org/nl/Handleiding.

Neem zeker een kijkje in de lijst van beschikbare commando’s in GeoGebra:

https://wiki.geogebra.org/nl/Categorie:Commando%27s.

Let op!

Op het examen zelf kan je de handleiding en de lijst van commando’s niet gebruiken.

**Welk materiaal krijg je van ons?**- een balpen

- een geodriehoek

- kladpapier

- een formularium (wiskunde 3aso 6.2)

Hoe beoordelen we het examen?

**Op welke criteria beoordelen we je examen?**
- Voor de open vragen noteer je steeds duidelijk je werkwijze met voldoende tussenstappen.

- Gebruik ook steeds de correcte wiskundige notaties.

- Daar waar er expliciet naar een antwoord of verklaring gevraagd wordt, formuleer je dit op een correcte wiskundige manier. Je vindt deze instructies terug op het infoscherm van het examen.

Voor de eindevaluatie van wiskunde wordt het gemiddelde gemaakt van wiskunde 3aso 6.1 en wiskunde 3aso 6.2 met gelijke gewichten.

Op het platform worden de punten van het examen weergegeven op 100. De componenten hebben echter een verschillend gewicht.

**Onderdelen**

|  |  |
| --- | --- |
| Algebra | 27%   |
| Ruimtemeetkunde | 30% |
| Discrete wiskunde | 11% |
| Statistiek en kansrekenen | 27% |
| Onderzoekscompetentie | 5% |

wiskunde 3 aso 6.2 - 50 (01-01-2000-31-12-2999)

wiskunde 3 aso 6.2 - 50 (01-01-2000-31-12-2999)

Met welk materiaal bereid je je voor?

Je moet zelf op zoek naar leermiddelen om je examen voor te bereiden. De Examencommissie stelt zelf geen leermiddelen ter beschikking. Je kan boeken of cursussen kopen in een (online of tweedehands-) boekenhandel of ontlenen in een bibliotheek.
Bij elke nieuwe editie van de vakfiche actualiseren we deze bibliografie. Toch is het best mogelijk dat bepaalde werken niet meer verkrijgbaar zijn of dat nieuwe werken die al op de markt zijn nog niet zijn opgenomen.
We maken bewust een selectie van leermiddelen die ons op dit ogenblik het meest aangewezen lijken om je voor te bereiden op onze examens. Zo willen we je helpen om je studie efficiënter aan te pakken. Je kan echter ook andere werken of cursussen gebruiken bij je voorbereiding op het examen.

In dit deel van de bibliografie vind je enkele handboeken die vaak gebruikt worden in het secundair onderwijs. Ze bieden je voldoende ondersteuning om zelfstandig de leerstof te verwerken dankzij elektronische hulpmiddelen zoals oefeningen die de uitgever aanbiedt bij het handboek.

Leerboeken en methodes

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Methode | Uitgeverij | Gegevens |
| Argument 5/6Uitbreiding | De Boeck | www.vanin.be |
| Van Basis tot Limiet 5/66 en 8 uurs | Die Keure | www.diekeure.be |
| Delta 5/66 en 8 uursDelta Nova 5/66 en 8 uursWiskunde Project 5 en 66 en 8 uurs | Plantyn | www.plantyn.com |
| Pienter 5/66 en 8 uursArgument 5/6Uitbreiding | Van In | www.vanin.be |
| Stapstenen. Onderzoek stap voor stap.(algemeen theoretisch kader wetenschappelijk onderzoek) | De Boeck | www.vanin.be |

Websites

|  |  |
| --- | --- |
| Website | Omschrijving |
| Voorbeeldvragen canvasexamen | Hier vind je enkele voorbeeldvragen om de vorm van het examen en de meest gebruikte vraagtypes te tonen. Er worden geen leerinhouden getoond specifiek uit deze vakfiche.  |
| Instructiefilm | Deze instructiefilm toont hoe je examen kan afleggen op onze chromebooks met touchscreen.  |