VAKFICHE wiskunde 3 aso 6.1

Examencommissie secundair onderwijs

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

Geldig van 01 januari 2023 tot en met 31 december 2023

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

|  |
| --- |
| Reële functies |
| Analyse |

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 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 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 meermaals voor bij de leerinhouden. Ook bij het oplossen van wiskundige problemen gebruik je verantwoord ICT. Oefen dan ook voldoende en leer je ICT-hulpmiddelen goed kennen en gebruiken.

**Reële functies**

**Reële functies**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| de reële functies: veeltermfuncties, rationale, irrationale, goniometrische, exponentiële en logaritmische functies  de grafiek van reële functies | deze functies tekenen met behulp van ICT  de grafische voorstelling van deze functies herkennen |
| de kenmerken van reële functies:  domein en bereik, eventuele nulwaarden en/of extremawaarden, eventuele symmetrieën (punt- en lijnsymmetrie) , tekenverandering,  stijgen, dalen of constant zijn | deze kenmerken afleiden uit de grafische voorstelling  de juiste notaties en/of terminologie gebruiken voor het noteren van deze kenmerken  de grafische voorstelling vertalen naar een tekenverloop of –schema  de grafische voorstelling vertalen naar een verloopschema |
| toepassingen in context op reële functies: veeltermfuncties, rationale, irrationale, goniometrische, exponentiële en logaritmische functies | Bij het oplossen van een probleem waarbij gebruik gemaakt wordt van functionele verbanden kan je een vergelijking of een ongelijkheid opstellen en oplossen.  Tabellen en grafieken bij deze functies gebruiken om functievoorschriften, vergelijkingen en ongelijkheden te interpreteren.  Functioneel gebruik maken van ICT om een probleem op te lossen.  Problemen met beperkte moeilijkheidsgraad oplossen zonder gebruik te maken van ICT. |

**Veeltermfuncties**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| domein en bereik van een veeltermfunctie | het domein en bereik van deze functie bepalen |
| het differentiequotiënt  de afgeleide | de gemiddelde verandering over een interval berekenen  het verband leggen tussen de afgeleide in een punt en de ogenblikkelijke verandering in dat punt  het verband leggen tussen de helling in een punt, de richtingscoëfficiënt van de raaklijn in dat punt en het differentiequotiënt  de afgeleide van een functie in een punt herkennen als de richtingscoëfficiënt van de raaklijn aan de kromme in dat punt |
| de eerste en tweede afgeleide van een veeltermfunctie  de som- en productregel | deze regel toepassen voor het berekenen van de eerste en tweede afgeleide  functioneel gebruik maken van ICT om de eerste en tweede afgeleide te berekenen |
| definities van begrippen uit de analyse: afgeleide, min/max, stijgen/dalen, buigpunt, hol/bol... | deze definities formuleren |

**Rationale functies**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| domein en bereik van een rationale functie | het domein en bereik van deze functie bepalen |
| asymptoten van een rationale functie | de vergelijkingen van de verticale, horizontale en schuine asymptoten afleiden uit de grafische voorstelling  de vergelijking van een schuine asymptoot berekenen uit het functievoorschrift van een gegeven rationale functie met de euclidische deling van veeltermen |
| de euclidische deling en het binomium van Newton | uit het functievoorschrift herkennen of een rationale functie een schuine asymptoot heeft  het binomium toepassen waar nodig  deze deling toepassen voor het bepalen van de vergelijking van de schuine asymptoot |

**Irrationale functies**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| domein en bereik van een eenvoudige irrationale functie | het domein en bereik van deze functie bepalen |
| asymptoten van een irrationale functie | de vergelijkingen van de verticale, horizontale en schuine asymptoten afleiden uit de grafische voorstelling van deze functie |
| het verband tussen de machtsfunctie en de wortelfunctie | de machtsfunctie herkennen als de inverse van de wortelfunctie en omgekeerd |

**Exponentiële en logaritmische functies**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| machten met rationale exponenten   machtswortels | de rekenregels van de machtsverheffing toepassen op machten met rationale exponenten  rekenen met machtswortels (met )  - x berekenen uit   - y berekenen uit   - n berekenen uit   de vormen omzetten naar en omgekeerd (met a>0)  voor een gegeven waarde van n het voorschrift van de inverse functie van de machtsfunctie opstellen  voor een gegeven waarde van n het voorschrift van de inverse functie van de n-de machtswortelfunctie opstellen  de machtsfunctie herkennen als inverse van de machtswortelfunctie |
| de exponentiële functie: domein, bereik, bijzondere waarden, stijgen/dalen, asymptotisch gedrag, beginwaarde, groeifactor | deze functie tekenen met behulp van ICT  deze kenmerken aflezen van de grafische voorstelling |
| het verband tussen de exponentiële en logaritmische functie  het getal e en de natuurlijke logaritme | de logaritmische functie herkennen als de inverse van de exponentiële functie en omgekeerd  voor een gegeven waarde van het grondtal a het voorschrift van de inverse functie van de exponentiële functie opstellen  voor een gegeven waarde van het grondtal a het voorschrift van de inverse functie van opstellen  de natuurlijke logaritme herkennen als de inverse functie van  en omgekeerd |
| een lineaire en exponentiële groei | deze groei herkennen in een verwoording, een tabelvorm, een functievoorschrift  het functievoorschrift opstellen voor deze groei op basis van de grafiek of de tabelvorm  een groeifactor met rationale exponent berekenen  voor een exponentiële groei berekeningen uitvoeren met betrekking tot de beginwaarde, groeifactor en groeipercentage |
| exponentiële vergelijkingen van de vorm | de rekenregel van de logaritme van de macht of de definitie van de logaritme toepassen voor het berekenen van de derde veranderlijke als de andere twee gegeven zijn  functioneel gebruik maken van ICT om de vergelijkingen op te lossen |
| exponentiële en logaritmische verbanden, vergelijkingen en ongelijkheden | een exponentieel en logaritmisch verband omzetten naar een functievoorschrift  vraagstukken over exponentiële en logaritmische verbanden oplossen met behulp van logaritmen  grafieken en tabellen gebruiken om vraagstukken op te lossen over exponentiële en logaritmische verbanden  functioneel gebruik maken van ICT om deze vraagstukken op te lossen |
| de rekenregels van logaritmen: product, quotiënt, macht en verandering van grondtal | deze rekenregels toepassen voor het oplossen van exponentiële en logaritmische vergelijkingen en ongelijkheden  logaritmen berekenen met behulp van ICT |

**Goniometrische functies**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| de radiaal als maatgetal van een hoek  de hoeken in graden en radialen | het maatgetal van een hoek omzetten van zestigdelige graden in radialen en omgekeerd in kale rekenoefeningen en in context.   de hoeken in graden en radialen berekenen met behulp van ICT |
| de verwante hoeken en hun goniometrische getallen: sinus, cosinus en tangens | de verwantschap tussen de goniometrische getallen van hoeken herkennen op een goniometrische cirkel  de verwantschap van de goniometrische getallen hanteren voor het vereenvoudigen van goniometrische uitdrukkingen  waar mogelijk de exacte waarde van de goniometrische getallen gebruiken en niet de afgeronde waarden (zie formularium) |
| de sinus- , cosinus- en tangensfunctie en hun grafische voorstelling | deze grafieken tekenen op basis van de goniometrische cirkel  functioneel gebruik maken van ICT om deze grafieken te tekenen |
| de kenmerken van een sinus-, cosinus- en tangensfunctie: domein, bereik, periodiciteit, nulwaarden, extremawaarden, stijgen en dalen, asymptoten, hol/bol | deze kenmerken aflezen van de grafische voorstelling  functioneel gebruik maken van ICT |
| de grafiek van de algemene sinusfunctie f(x) = a . sin ( b x + c ) + d | de algemene sinusfunctie tekenen met behulp van ICT  de coëfficiënten a, b, c en d aflezen van de grafische voorstelling  de coëfficiënten a, b, c en d interpreteren  een functievoorschrift opstellen op basis van een grafische voorstelling  grafieken en tabellen gebruiken om vraagstukken over de algemene sinusfunctie op te lossen  functioneel gebruik maken van ICT |
| basisvergelijkingen in sinus, cosinus en tangens     basisongelijkheden in sinus, cosinus en tangens | deze vergelijkingen en ongelijkheden grafisch oplossen met behulp van de grafische voorstelling of de goniometrische cirkel  deze vergelijkingen en ongelijkheden algebraïsch oplossen  de inverse functie van de sinus, cosinus en tangens gebruiken om het maatgetal van de hoek x te vinden met behulp van ICT  functioneel gebruik maken van ICT om vergelijkingen en ongelijkheden op te lossen |
| som- en verschilformules, verdubbelingsformules, formules van Simpson, ontbinden in factoren | deze formules toepassen voor het oplossen van goniometrische vergelijkingen en ongelijkheden in sinus, cosinus en tangens  deze formules toepassen voor het bewijzen van goniometrische identiteiten  functioneel gebruik maken van ICT om vergelijkingen en ongelijkheden op te lossen |
| goniometrische verbanden en periodieke verschijnselen | vraagstukken oplossen waarbij een periodiek verschijnsel kan beschreven worden met een goniometrisch verband  functioneel gebruik maken van ICT om het vraagstuk op te lossen |

**Analyse**

**Verloop en kenmerken van functies**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| verloop van een veeltermfunctie, een rationale, irrationale, goniometrische, exponentiële, logaritmische functie   * domein en bereik * snijpunten met de assen * tekenschema van de functie * veranderingsgedrag van de functie * hol/bol zijn van de functie | een verloop van deze functies uitvoeren zijnde   * het domein en bereik van deze functies bepalen * deze snijpunten algebraïsch bepalen * het tekenschema van deze functie opstellen * de eerste en de tweede afgeleide van deze functies berekenen * de nulwaarden van de eerste afgeleide en de tweede afgeleide bepalen * de nulwaarden van de eerste afgeleide herkennen als de extremawaarden van deze functies * de nulwaarden van de tweede afgeleide herkennen als de buigpunten van deze functies * de vergelijking van de raaklijn aan de kromme in een (buig)punt van deze functies bepalen * het tekenverloop van de eerste en de tweede afgeleide bepalen * het verband leggen tussen het teken van de eerste afgeleide en het veranderingsgedrag van deze functies * het verband leggen tussen het teken van de tweede afgeleide en het hol/bol zijn van deze functies   aan de hand van een onderzoek de grafiek van deze functies tekenen  functioneel gebruik maken van ICT om het verloop van een functie te onderzoeken |
| Extremawaarden van een veeltermfunctie, een rationale, irrationale, goniometrische, exponentiële, logaritmische functie | bij vraagstukken, die te herleiden zijn tot het bepalen van extremawaarden:  · zelf een veranderlijke kiezen,  · het functievoorschrift van een veeltermfunctie, een rationale, irrationale of goniometrische functie opstellen  · de extremawaarden bepalen  · en de vraagstukken oplossen  grafieken en tabellen gebruiken om extremumproblemen op te lossen  functioneel gebruik maken van ICT om extremumproblemen op te lossen |
| het begrip eerste en tweede afgeleide in domeinen buiten de wiskunde voor een veeltermfunctie, een rationale, irrationale, goniometrische, exponentiële, logaritmische functie | toepassingen herkennen en berekenen van het begrip afgeleide in domeinen buiten de wiskunde zoals de afgeleide van de plaatsfunctie van een wagen, de afgeleide functie van de snelheidsfunctie om de ogenblikkelijke snelheid en versnelling te berekenen.  functioneel gebruik maken van ICT om toepassingen te onderzoeken en op te lossen |

**Integralen**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| de onbepaalde integraal van een veeltermfunctie, rationale, irrationale, goniometrische, exponentiële en logaritmische functie | de onbepaalde integraal voor deze functies berekenen |
| de integratiemethodes: splitsen van integralen (som), substitutiemethode, partiële integratie | deze methoden manueel toepassen |
| de begrippen: bepaalde integraal, primitieve functie en oppervlakte | het verband leggen tussen de bepaalde integraal en de primitieve functie  het verband leggen tussen de bepaalde integraal en de oppervlakte tussen de grafiek van een functie en de horizontale as |
| de bepaalde integraal van een veeltermfunctie, rationale, irrationale, goniometrische, exponentiële en logaritmische functie | deze integraal manueel berekenen  functioneel gebruik maken van ICT om deze integraal te berekenen  deze integraal toepassen bij de berekening van een oppervlakte  deze integraal toepassen bij de berekening van de inhoud van een omwentelingslichaam  deze integraal berekenen in toepassingen in domeinen buiten de wiskunde zoals in de fysica, vulfunctie van een bad… |

Welke opdracht moet je uitvoeren?

Welke bijlagen heb je nodig?

Samenvatting knoppen en sneltoetsen.pdf

FORMULARIUM 3 ASO WISKUNDE 6 2 vanaf 2021.pdf

Hoe verloopt het examen?

**Hoe lang duurt het examen?**  
150 minuten voor examens vanaf 01-01-2023 tot 31-12-2023

**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 de formules van Simpson vragen. We verwachten wel dat je deze kan toepassen in oefeningen en bewijzen.

**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.

**Wat breng je mee?**

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

- een geodriehoek

- kladpapier

- een formularium (wiskunde 3 aso 6.1)

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.

- Hanteer wiskundetaal zoals:

dom f voor domein van een functie, ber f of bld f voor het bereik van een functie;

x, f(x) en/of f'(x) bij een tekentabel of verloopschema, x=... voor een nulwaarde, ...

gebruik van de letters vermeld in de opgave voor een variabele of functie,

vnl. bij vraagstukken,

- 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**

|  |  |
| --- | --- |
| De componenten van alle vernoemde Functies + de component Analyse | 80% |
| Integraalrekening | 20% |

wiskunde 3 aso 6.1 - 50 (01-01-2000-31-12-2999)

wiskunde 3 aso 6.1 - 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 |
| Van Basis tot Limiet 5/6 6 en 8 uurs | Die Keure | www.diekeure.be |
| Delta 5/6 6 en 8 uurs  Delta Nova 5/6 6 en 8 uurs  Wiskunde Project 5 en 6 6 en 8 uurs  Integraal 5/6 Uitbreiding | Plantyn | www.plantyn.com |
| Pienter 5/6 6 en 8 uurs  Argument 5/6 Uitbreiding | Van In | 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. |