



Werkmaterialen concepteindtermen voor leraren

Definitief conceptexamenprogramma
Wiskunde techniek
vwo

September 2026



Hoe te gebruiken?

- Op de A4-pagina's staan vier kaartjes met eindtermen.
- Print de A4-pagina's dubbelzijdig en op ware grootte. Bij voorkeur op stevig papier en in kleur.
- Lamineer de A4-pagina's eventueel.
- Snijd of knip de A4-pagina's volgens de richtlijnen in het printvoorbeeld (*zie volgende pagina*).
- Dit werkmateriaal kun je gebruiken in je vaksectie of in overleg met je team.

Meer tips hoe je de kaartjes kunt inzetten vind je op: Actualisatie examenprogramma's | SLO:
www.actualisatie-examenprogrammas.nl

Dit is een uitgave van:

SLO, in opdracht van het ministerie van OCW.

2026 SLO, Amersfoort

Mits de bron wordt vermeld, is het toegestaan zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren en/of verspreiden en om afgeleid materiaal te maken dat op deze uitgave is gebaseerd.

Informatie

www.actualisatie-examenprogrammas.nl

Instructies

- Print de A4-pagina's dubbelzijdig op ware grootte: zorg ervoor dat de printrichting op de lange zijde van het papier is ingesteld:



- Uitsnijden volgens de stippellijn in het voorbeeld op deze pagina.



Eindterm 2

De leerling werkt met getallen en variabelen. (B)

Het gaat hierbij om:

- herkennen van en werken met de verzamelingen N , Z , Q en R ;
- verbanden leggen tussen verschillende notaties voor getallen;
- introduceren van een variabele in een probleemsituatie;
- onderscheiden van discrete en continue variabelen;
- onderscheiden van exacte waarden en benaderingen.

Eindterm 3

De leerling is rekenvaardig. (B)

Het gaat hierbij om:

- benoemen en toepassen van rekenregels;
- werken met percentages, verhoudingen en breuken, en reële getallen;
- efficiënt gebruiken van rekenhulpmiddelen;
- schattend rekenen.

Eindterm 4

De leerling is algebraïsch vaardig. (B)

Het gaat hierbij om:

- inzicht tonen in de structuur van algebraïsche uitdrukkingen;
- herleiden van algebraïsche uitdrukkingen;
- vrijmaken van een variabele in een algebraïsch verband;
- algebraïsch oplossen van lineaire, kwadratische, gebroken, exponentiële, logaritmische en goniometrische vergelijkingen, machtsvergelijkingen en vergelijkingen met absolute waarde, ook in samengestelde vorm en in de vorm van ongelijkheden;
- algebraïsch oplossen van stelsels van vergelijkingen.

Eindterm 1

De leerling past relevante wiskundige denk- en werkwijzen toe in het centraal examen. (B)

Het gaat hierbij om:

- aanpakken van niet-routineproblemen;
- werken met wiskundige modellen;
- wiskundig redeneren en bewijzen;
- abstraheren en generaliseren;
- gebruiken van digitaal wiskundig gereedschap.

Eindterm 2

De leerling werkt met getallen en variabelen. (B)

Het gaat hierbij om:

- herkennen van en werken met de verzamelingen N , Z , Q en R ;
- verbanden leggen tussen verschillende notaties voor getallen;
- introduceren van een variabele in een probleemsituatie;
- onderscheiden van discrete en continue variabelen;
- onderscheiden van exacte waarden en benaderingen.

Eindterm 3

De leerling is rekenvaardig. (B)

Het gaat hierbij om:

- benoemen en toepassen van rekenregels;
- werken met percentages, verhoudingen en breuken, en reële getallen;
- efficiënt gebruiken van rekenhulpmiddelen;
- schattend rekenen.

Eindterm 4

De leerling is algebraïsch vaardig. (B)

Het gaat hierbij om:

- inzicht tonen in de structuur van algebraïsche uitdrukkingen;
- herleiden van algebraïsche uitdrukkingen;
- vrijmaken van een variabele in een algebraïsch verband;
- algebraïsch oplossen van lineaire, kwadratische, gebroken, exponentiële, logaritmische en goniometrische vergelijkingen, machtsvergelijkingen en vergelijkingen met absolute waarde, ook in samengestelde vorm en in de vorm van ongelijkheden;
- algebraïsch oplossen van stelsels van vergelijkingen.

Te denken valt aan:

- informatie over meningen, gevoel of ervaring vergelijkbaar maken met kwantitatieve variabelen, bijvoorbeeld bij maatschappijleer en biologie;
- uitleggen hoe de irrationale getallen π , e , $\sqrt{2}$ en $\ln(2)$ ontstaan uit de rationale getallen;
- gebruiken van het begrip oneindigheid bij limietberekeningen;
- gebruiken van de wetenschappelijke notatie.

Te denken valt aan:

- gebruiken van absolute en relatieve verandering en verandering in procentpunten;
- strategisch rekenen in probleemsituaties met schattingen van orde van grootte;
- eenvoudige berekeningen die passen bij het profiel uit het hoofd doen;
- complexe berekeningen vereenvoudigen, met en zonder context.

Te denken valt aan:

- oplossen van een niet-lineair stelsel van twee vergelijkingen met twee onbekenden, zoals het stelsel met de vergelijkingen $a \cdot 3^b = 18$ en $a \cdot 6^b = 144$;
- oplossen van vergelijkingen via substitutie $2\sin^2(x) - \cos(x) = 2$;
- vrijmaken van de variabele y in het verband $x = \frac{e^y - e^{-y}}{2}$ met het oog op het opstellen van de inverse functie.

Eindterm 5

De leerling werkt met grootheden en eenheden (B)

Het gaat hierbij om:

- analyseren van het effect van meet- onnauwkeurigheden en afrondingen bij tussenresultaten op eindresultaten;
- getallen afronden passend bij de context;
- uitvoeren van een eenhedenanalyse in een verband tussen grootheden.

Eindterm 6

De leerling exploreert profielgerelateerde data met digitaal wiskundig gereedschap. (B)

Het gaat hierbij om:

- onderscheiden van meetniveaus van statistische variabelen;
- data verwerken in tabellen, grafieken en diagrammen;
- data samenvatten met centrum- en spreidingsmaten en met regressielijnen en correlatiecoëfficiënten;
- data vergelijken op basis van frequentieverdelingen en andere representaties;
- beargumenteren welke verwerking en karakterisering van data geschikt zijn.

Eindterm 7

De leerling formuleert conclusies over een populatie op basis van steekproeven. (B)

Het gaat hierbij om:

- evalueren van de invloed van de steekproefomvang en van de verdeling van de data op statistische conclusies;
- schatten van de populatieproportie en het populatiegemiddelde in de vorm van een betrouwbaarheidsinterval;
- benoemen van de eigenschappen van een populatieverdeling aan de hand van grafische representaties;
- interpreteren van resultaten in context.

Eindterm 8

De leerling onderzoekt de statistische samenhang tussen twee variabelen. (B)

Het gaat hierbij om:

- onderzoeken van het verschil tussen twee groepen met betrekking tot steekproefgemiddelden en steekproefproporties;
- bepalen van de relevantie van het verschil tussen twee groepen;
- redeneren met de correlatiecoëfficiënt en de formule van de regressielijn;
- interpreteren van resultaten in context.

Te denken valt aan:

- gebruiken van eenheden bij differentiëren;
- onnauwkeurigheden bepalen bij gegeven grootheden en bij formules zoals $b = ag^t$: laten zien waarom het effect van een onnauwkeurigheid bij g belangrijker is dan bij a bij grote waarden voor t , en omgekeerd bij kleine waarden voor t ;
- het verband leggen tussen wiskunde en andere vakken bij het gebruiken van grootheden en eenheden, zoals het rekenen met terawatt, joule, kcal en ms^{-1} , en m/s bij natuurwetenschappelijke vakken;
- bepalen van eenheid van constante, bijvoorbeeld E in de formule $u = \frac{1}{E \cdot b} \cdot \left(\frac{1}{a}\right)^3 \cdot F$, waarbij de variabelen een gegeven eenheid hebben;
- redeneren over de eenheden in een formule, bijvoorbeeld dat twee termen in een som dezelfde eenheid moeten hebben, of dat argumenten van een goniometrische functie dimensieloos zijn.

Te denken valt aan:

- de wortel-n-wet gebruiken om berekeningen uit te voeren met de steekproefomvang en de steekproefstandaardafwijking en om de steekproevenverdeling te bepalen, en om te redeneren over de samenhang daartussen;
- 95%-betrouwbaarheidsintervallen voor populatieproportie en populatiegemiddelde opstellen en deze interpreteren in context;
- simulaties gebruiken en de centrale limietstelling benoemen om te laten zien dat bij een groot aantal trekkingen de gemiddelden een normale verdeling laten zien;
- een schatting maken van centrum en spreiding uit de grafische representatie van de steekproevenverdeling;
- een presentatie geven over hoe de begrippen 'statistisch significante verschillen' en 'substantiële verschillen' worden gebruikt in onderzoeksverslagen en gesprekken.

Te denken valt aan:

- werken vanuit richtvragen met secundaire datasets, bijvoorbeeld de gezondheidsmonitor of de klimaatmonitor, of datasets vanuit andere profiel(keuze)vakken, zoals biologie of natuurkunde;
- weergeven van de resultaten van een bloeddrukmeting bij meerdere groepen met behulp van digitaal wiskundig gereedschap, zowel cijfermatig met gemiddelden en standaardafwijkingen,
- als grafisch in de vorm van boxplots of cumulatieve frequentiepolygonen;
- vergelijken van groepen aan de hand van een frequentieverdeling, bijvoorbeeld van rookgedrag en inkomens- of leeftijdsklassen als onderliggende variabele;
- onderscheiden van de meetniveaus nominaal, ordinaal, interval en ratio;
- redeneren over samenhang tussen variabelen op basis van spreidingsdiagrammen, bijvoorbeeld met een spreidingsdiagram onderzoeken of er samenhang is tussen de inname van cafeïnehoudende drankjes en hartslag.

Te denken valt aan:

- bespreken van verschillen tussen groepen aan de hand van betrouwbaarheidsintervallen, bijvoorbeeld bij placebo-onderzoek;
- de vergelijking van de regressielijn gebruiken om de waarde van een afhankelijke variabele te voorspellen op basis van de waarde van de onafhankelijke variabele, of andersom;
- het verschil toelichten tussen statistische significantie en praktische relevantie wanneer deze begrippen in een verslag of betoog gebruikt worden;
- de effectgrootte interpreteren aan de hand van beschikbare criteria en daaraan een conclusie verbinden;
- bespreken van samenhang tussen variabelen op basis van correlatiecoëfficiënt en regressielijn, en het verschil tussen samenhang en correlatiecoëfficiënt duiden.

Eindterm 9

De leerling werkt en redeneert met kansen, verwachtingswaarden en standaardafwijkingen, met en zonder digitaal wiskundig gereedschap. (B)

Het gaat hierbij om:

- werken met stochasten;
- kansen berekenen met continue kansverdelingen en kansdichtheidsfuncties;
- kansen berekenen in discrete probleemsituaties;
- werken met voorwaardelijke kansen;
- werken met verwachtingswaarden en standaardafwijkingen van stochasten.

Eindterm 10

De leerling werkt en redeneert met verbanden tussen variabelen. (B)

Het gaat hierbij om:

- redeneren met verbanden met meerdere variabelen;
- onderscheiden van een expliciet en impliciet functioneel verband en een niet-functioneel verband;
- bepalen van mogelijke waarden van variabelen bij een gegeven verband;
- beredeneren of een functioneel verband al dan niet een inverse heeft;
- vertalen van en naar representaties van functies: beschrijving, tabel, grafiek en formule.

Eindterm 11

De leerling werkt en redeneert met standaardfuncties. (B)

Het gaat hierbij om:

- herkennen en gebruiken van standaardfuncties: lineaire functie, kwadratische functie, machtsfunctie, exponentiële functie, logaritmische functie, goniometrische functie, entierfunctie en absolutewaardefunctie;
- benoemen van karakteristieke eigenschappen van standaardfuncties ten aanzien van domein, bereik, snijpunten met coördinaatassen, groeigedrag, randpunten, asymptoten, symmetrieassen, periodiciteit, extrema, buigpunten en de globale vorm van de grafiek;
- rekenen met groeifactor, groeipercantage, verdubbelingstijd en halveringstijd bij modellen van exponentiële groei.

Eindterm 12

De leerling werkt en redeneert met functies. (B)

Het gaat hierbij om:

- herkennen en uitleggen hoe een functie opgebouwd is uit standaardfuncties via samenstelling en rekenoperaties;
- berekenen van snijpunten van de grafiek van een functie met andere grafieken en coördinaatassen, van randpunten, perforaties, horizontale, verticale en scheve asymptoten van de grafiek, en van limieten van de functie, met en zonder digitaal wiskundig gereedschap;
- redeneren over globaal gedrag, symmetrie en onderlinge ligging van grafieken;
- redeneren over translaties van grafieken en lijnvermenigvuldigingen ten opzichte van de assen en de corresponderende aanpassingen in functievoorschriften;
- analyseren van families van functies gedefinieerd met een of meer parameters.

Te denken valt aan:

- berekenen en interpreteren van kansen en verwachtingswaarden bij erfelijkheidsleer;
- duiden van verschil tussen de voorwaardelijke kansen, bijvoorbeeld de kans op een positieve test bij een besmetting versus de kans op besmetting bij een positieve test;
- nagaan dat een exponentiële verdeling geheugenloos is;
- de verwachtingswaarde van een logistische kansverdeling bepalen met digitaal wiskundig gereedschap.

Te denken valt aan:

- werken met kenmerkende verschillen van standaardfuncties in verbanden;
- opstellen van formules van een standaardfunctie bij gegeven informatie;
- onderscheid maken tussen $I(R) = \frac{U}{R}$ en $I(U) = \frac{U}{R}$; benoemen van evenredigheid en bepalen van de evenredigheidsconstante;
- bespreken van een verband met meerdere variabelen door het op te vatten als een functie, waarbij een afhankelijke en onafhankelijke variabele en eventueel parameters gekozen worden; bijvoorbeeld het herleiden van het verband $P \cdot D^3 = Q$ tot een functie die P uitdrukt in functie van D, met Q als parameter;
- onderzoeken voor welke waarden van de parameter a de reële functie $f(x) = a x + \sin x$ een inverse heeft.

Te denken valt aan:

- gebruiken van sinus- en cosinusfunctie voor de coördinaten van een punt bewegend over de eenheidscirkel;
- gebruiken van evenredigheidsverbanden bij contexten in andere vakken, zoals de kwadratische evenredigheid tussen valtijd en hoogte;
- bij berekeningen rond radioactiviteit omrekenen tussen de halveringstijd en de afname van radioactiviteit in een gegeven tijdseenheid.

Te denken valt aan:

- beredeneren dat $-2(x+4)^8 + 15$ altijd kleiner dan 16 is, en of $-0,3(x-2)(x-5) + \frac{30}{x-3}$ groter kan worden dan 70;
- bepalen voor welke waarden van de parameters in een functievoorschrift de grafiek bepaalde eigenschappen heeft, met als specifiek voorbeeld functies van de vorm $f(x) = a \cdot e^{bx} + c$;
- werken met periodieke functies van de vorm $f(\sin x)$, zoals $f_1(x) = 2(\sin(x))^2 + \sin(x)$ en $f_2(x) = \frac{\sin(x)}{2\sin(x)-1}$;
- ongelijkheden relateren aan grafieken van functies;
- opstellen van een sinusmodel op basis van een grafiek of op basis van context over periodieke functies met een gegeven periode, startwaarde en maximale en minimale waarde.

Eindterm 13

De leerling analyseert discrete en gemiddelde veranderingen. (B)

Het gaat hierbij om:

- onderscheiden van een differentiequotiënt en de helling van een grafiek in een punt;
- berekenen van differentiequotiënten van een functie;
- bepalen van het gemiddelde veranderingsgedrag van een functie met behulp van het differentiequotiënt;
- interpreteren van het differentiaalquotiënt als limiet van het differentiequotiënt bij functies.

Eindterm 14

De leerling gebruikt de eerste en tweede afgeleide in probleemsituaties. (B)

Het gaat hierbij om:

- interpreteren van de eerste afgeleide als een functie die verandering beschrijft en als een functie die de helling beschrijft;
- gebruiken van de afgeleide bij het opstellen van de vergelijking van een raaklijn aan de grafiek van een functie;
- berekenen van extrema en buigpunten van een functie;
- analyseren van veranderingsgedrag in een optimaliseringsprobleem;
- redeneren over veranderingsgedrag van functies met behulp van de eerste en tweede afgeleide.

Eindterm 15

De leerling differentieert functies. (B)

Het gaat hierbij om:

- differentiëren van de volgende standaardfuncties: machtsfuncties, exponentiële functies, logaritmische functies en de sinus-, cosinus- en tangensfunctie;
- differentiëren met behulp van de som-, verschil-, scalair-, product-, quotiënt- en kettingregel;
- differentiëren van functies met behulp van digitaal wiskundig gereedschap.

Eindterm 16

De leerling gebruikt integralen. (B)

Het gaat hierbij om:

- gebruiken van de hoofdstelling van de integraalrekening om een integraal te berekenen;
- integraalbegrip koppelen aan riemannsommen;
- leggen van een verband tussen een integraal en een oppervlakte van een gebied;
- berekenen van kansen en verwachtingswaarden bij continue kansverdelingen met behulp van een integraal;
- berekenen van een integraal met behulp van digitaal wiskundig gereedschap.

Te denken valt aan:

- bepalen van de gemiddelde helling van een grafiek op een interval en dit koppelen aan de helling van een grafiek in een punt;
- bij een gegeven grafiek bepalen op welke intervallen de groeisnelheid gelijk is en dit koppelen aan de richtingscoëfficiënt van een lijn;
- beschrijven van buigpunten en verschillende soorten stijgen en dalen bij grafieken van functies met behulp van differentiequotiënten;
- het stijgen of dalen onderzoeken van de inverse functie van een beperkte sinusfunctie.

Te denken valt aan:

- modelleren van een optimaliseringsprobleem aan de hand van een functie en oplossen van dit probleem met behulp van de afgeleide met algebraïsche en numeriek-grafische methoden;
- de snelheid-tijdfunctie en de versnelling-tijdfunctie bepalen op basis van de plaats-tijdfunctie met behulp van de eerste en de tweede afgeleide.

Te denken valt aan:

- een bepaalde integraal en de oppervlakte ingesloten tussen de grafiek van een functie en de x-as onderscheiden, bijvoorbeeld bij het berekenen van de oppervlakte ingesloten tussen de grafiek van $\sin(x)$ en de x-as op domein $[0, 2\pi]$;
- berekenen van de afgelegde weg van een bewegend object op basis van de snelheidsfunctie;
- schetsen van de grafiek van een primitieve functie op basis van de grafiek van een functie.

Eindterm 17

De leerling primitiveert functies. (B)

Het gaat hierbij om:

- primitiveren van de volgende standaardfuncties: machtsfuncties, exponentiële functies en de sinus- en cosinusfunctie;
- primitiveren van lineaire combinaties van standaardfuncties;
- primitiveren van een samenstelling van een standaardfunctie met een lineaire functie;
- primitiveren van functies met behulp van digitaal wiskundig gereedschap.

Eindterm 18

De leerling werkt en redeneert met differentiaalvergelijkingen als continue dynamische modellen in natuurwetenschappelijke context. (B)

Het gaat hierbij om:

- interpreteren en analyseren van een gegeven differentiaalvergelijking en haar oplossingen;
- redeneren over het algemeen gedrag van de oplossing van een differentiaalvergelijking bij een gegeven beginconditie;
- controleren van oplossingen van differentiaalvergelijkingen;
- oplossen van differentiaalvergelijkingen met behulp van digitaal wiskundig gereedschap.

Eindterm 19

De leerling werkt met figuren in het vlak. (B)

Het gaat hierbij om:

- redeneren over hoeken en lengtes in vlakke meetkundige situaties;
- berekenen van hoeken en lengtes in recht-hoekige driehoeken met goniometrische verhoudingen en de stelling van Pythagoras;
- berekenen van hoeken en lengtes in meetkundige figuren op basis van de hoekensom, sinusregel, cosinusregel, gelijkvormigheid en de eigenschappen van de bissectrice, hoogtelijn, middelloodlijn en zwaartelijn;
- berekenen van omtrek en oppervlakte van wiskundige figuren;
- exact berekenen van lengtes in figuren door gebruik te maken van de verhoudingen in 30° - 60° - 90° - en 45° - 45° - 90° -driehoeken.

Eindterm 20

De leerling werkt met coördinaten. (B)

Het gaat hierbij om:

- bepalen van vergelijkingen voor lijnen en cirkels in het vlak, in een standaardvorm;
- bepalen van de vergelijking van een raaklijn aan een cirkel en van de loodlijn op een lijn vanuit een gegeven punt;
- gebruiken van de impliciete afgeleide om van krommen in het vlak snijpunten, hellingen, raaklijnen en loodlijnen te bepalen;
- berekenen van de coördinaten van het midden van een lijnstuk, de snijhoek tussen twee impliciete krommen en de afstand tussen punten, lijnen en cirkels;
- bepalen van de onderlinge ligging van punten, lijnen en cirkels.

Te denken valt aan:

- analyseren van de differentiaalvergelijking voor een logistisch groeimodel;
- met digitaal wiskundig gereedschap oplossingen controleren van een differentiaalvergelijking die de wet van Fick beschrijft;
- op basis van het lijnelementenveld redeneren over de baan die een punt volgt in een dynamisch model beschreven door de differentiaalvergelijking $y' = \frac{y-x}{y+x}$.

Te denken valt aan:

- de snijpunten van twee cirkels berekenen met behulp van een stelsel van vergelijkingen;
- de helling en de tangens gebruiken om de snijhoek tussen impliciete krommen te berekenen;
- onderzoeken of een punt binnen, op of buiten een cirkel ligt;
- werken aan probleemsituaties in het vlak door strategisch een assenstelsel te kiezen.

Te denken valt aan:

- bij een driehoek met gegeven zijden - de afstand van een hoekpunt tot het zwaartepunt berekenen;
- oppervlakte van een driehoek berekenen op basis van twee zijden en een ingesloten hoek;
- strategisch hoeken, lengten en oppervlakten berekenen bij wiskundige en praktische probleemsituaties in het platte vlak, gebruik makend van eigenschappen van figuren;
- de algemene formule opstellen voor de oppervlakte van een trapezium;
- de algemene formule opstellen voor de lengte van een zijde van een regelmatige n-hoek ingeschreven in een cirkel met straal 1.

Eindterm 21

De leerling werkt met vectoren in het vlak. (B)

Het gaat hierbij om:

- een vector interpreteren als een object met lengte en richting en typeren in termen van richtingshoek en kentallen;
- rekenen met vectoren: optellen en scalair vermenigvuldigen;
- beschrijven van lijnen in het vlak met vectorvoorstellingen;
- berekenen van de lengte van een vector;
- berekenen van het inproduct van twee vectoren en de hoek tussen twee vectoren.

Eindterm 22

De leerling werkt met parameterkrommen in het vlak. (B)

Het gaat hierbij om:

- berekenen van keerpunten van parameterkrommen;
- bepalen van raaklijnen aan en loodlijnen, snijpunten en snijhoeken van parameterkrommen;
- herleiden van een parametervoorstelling van een kromme naar een vergelijking;
- gebruiken van de eerste afgeleide van een parametervoorstelling als snelheidsvector en de lengte ervan als baansnelheid;
- gebruiken van de tweede afgeleide van een parametervoorstelling als versnellingsvector en de afgeleide van de baansnelheid als baanversnelling.

Eindterm 23

De leerling bewijst in de vlakke meetkunde. (B)

Het gaat hierbij om:

- toepassen van meetkundige stellingen om eigenschappen van vlakke figuren te bewijzen;
- redeneren en bewijzen in vlakke meetkundige situaties met behulp van synthetische methoden;
- redeneren en bewijzen in vlakke meetkundige situaties met behulp van analytische methoden;
- completeren van een deels gegeven meetkundig bewijs of redenering.

Eindterm 24

De leerling pakt niet-routineproblemen op heuristische wijzen aan. (B)

Het gaat hierbij om:

- herkennen en gebruiken van algoritmische aspecten in wiskundige technieken, waarbij de aandacht verschuift naar globale eigenschappen;
- combineren van verschillende wiskundige concepten en technieken;
- redeneren over wiskundige concepten en technieken;
- herkennen en beschrijven van voorbeeldproblemen waarin beheerste wiskundige technieken toegepast kunnen worden.

Te denken valt aan:

- onderzoeken of twee lijnen elkaar loodrecht snijden;
- vectoren gebruiken bij probleemsituaties;
- de relatie tussen de plaats-, snelheids- en versnellingsvector bespreken;
- vectoren gebruiken om een evenwichtsstand uit de natuurkunde te beschrijven.

Te denken valt aan:

- gebruiken van de stelling van Pythagoras, goniometrische verhoudingen in rechthoekige driehoeken en de sinus- en cosinusregel om de juistheid van een bewering te bewijzen;
- redeneren met bijzondere lijnen zoals hoogte-, zwaarte-, deel- en middelloodlijnen en raaklijnen aan cirkels om de juistheid van een bewering te bewijzen;
- redeneren met gelijkvormigheid, de stelling van Thales en oppervlakte-formules om de juistheid van een bewering te bewijzen;
- gebruiken van algebraïsche herleidingen gebaseerd op afstandsformules, inproduct en vectorvoorstellingen van lijnen;
- werken met differentiëren bij vergelijkingen voor krommen, bijvoorbeeld om aan te tonen dat een lijn met richtingscoëfficiënt 3 de grafiek $y = \sin(x)$ in precies één punt snijdt.

Te denken valt aan:

- bij een gegeven parametervoorstelling de snelheid in een punt kunnen berekenen en de snelheid- en versnellingsvector kunnen opstellen;
- onderzoeken of twee parametervoorstellingen dezelfde kromme beschrijven;
- zelfdoorsnijdingen van een kromme onderzoeken;
- aantonen dat de parameterkromme met vergelijkingen $x(t) = \cos(t)$, $y(t) = 1 + \cos(2t)$ een deel van een parabool is.

Te denken valt aan:

- de inverse functie gebruiken als een principe om vergelijkingen mee op te lossen;
- geschikte heuristieken gebruiken bij het oplossen van vergelijkingen, bijvoorbeeld herleiden tot handige vergelijkingsvormen zoals $AB = AC$;
- geschikte heuristieken gebruiken bij het oplossen van een meetkundig probleem, zoals het tekenen van een hulplijn;
- een integraal gebruiken voor het berekenen van een totale hoeveelheid over een periode via een interpretatie als oppervlakte onder een grafiek;
- heuristieken gebruiken, zoals opdelen van het probleem in oplosbare deelproblemen, inschatten en controleren, vereenvoudigen van het probleem en terugredeneren.

Eindterm 25

De leerling doet systematisch onderzoek met behulp van wiskunde in een probleemsituatie. (B)

Het gaat hierbij om:

- vragen stellen met behulp van wiskunde bij een probleemsituatie;
- formuleren van een probleem en een vermoeden van wiskundige aard;
- werken volgens fasen van een onderzoekscyclus;
- onderbouwen van conclusies;
- organiseren, monitoren en evalueren van het proces van probleemaanpak.

Eindterm 26

De leerling modelleert aan de hand van een modelleercyclus. (B)

Het gaat hierbij om:

- maken van een conceptueel model bij een probleemsituatie;
- mathematiseren van een conceptueel model tot een wiskundig model;
- rekenen en redeneren met wiskundige modellen;
- interpreteren van de uitkomsten van wiskundige modellen;
- aanpassen van modellen.

Eindterm 27

De leerling werkt met gegeven modellen. (B)

Het gaat hierbij om:

- vergelijken van bestaande modellen;
- kritisch bekijken van bruikbaarheid van modelresultaten;
- evalueren van aansluiting bij probleemsituaties;
- evalueren van aannames.

Eindterm 28

De leerling gebruikt dynamische modellen in profielgerichte context. (B)

Het gaat hierbij om:

- opstellen van een differentiaalvergelijking om een natuurwetenschappelijk probleem op te lossen;
- oplossen van differentiaalvergelijkingen en deze in context interpreteren;
- gebruiken van simulaties om gedrag van een model te onderzoeken;
- onderzoeken van de rol en invloed van de parameters in een model;
- valideren van een model door middel van het exploreren van data.

Te denken valt aan:

- verkennen van een probleemsituatie vanuit meerdere perspectieven, bijvoorbeeld bij een meetkundig bewijs zowel het analytisch, synthetisch als vectorieel perspectief verkennen;
- volgen van de fasen van een onderzoeks-cyclus bij het oplossen van een finalevraag uit de Wiskunde Olympiade, zoals oriënteren, verkennen, analyseren, plannen, uitvoeren, conclusies trekken, verifiëren, presenteren en achteraf reflecteren op het proces;
- met digitaal wiskundig gereedschap onderzoeken van de hellinggrafiek van een exponentiële functie en daarmee een vermoeden formuleren over het functievoorschrift van de afgeleide ervan;
- onderzoeken van mogelijke generalisaties van een oplossing, bijvoorbeeld door een parameter te introduceren;
- verschillende wiskundige technieken afwegen en er een kiezen, exploreren met digitaal wiskundig gereedschap, en waar nodig hulp van een ander zoeken.

Te denken valt aan:

- beschrijven van onderliggende wiskundige modellen in verschillende profielgerelateerde contexten;
- vervangen van een variabele in een model op basis van modeluitkomsten en nieuwe gegevens;
- analyseren van probleemsituaties op basis van ruwe schattingen over de orde van grootte, bijvoorbeeld voor het opstellen van een model voor het beschrijven van een valbeweging;
- het effect van een parachute op de valsnelheid analyseren aan de hand van de uitkomsten van een wiskundig model;
- de normale verdeling via een differentiaal-vergelijking modelleren aan de hand van de eigenschap dat de verandering van de kans evenredig is met de afstand tot de verwachtingswaarde en de kans zelf.

Te denken valt aan:

- verschillende modellen voor het bestuderen van duurzaamheid met elkaar vergelijken;
- redeneren met een grafisch model van het verband tussen de jaarlijkse netto CO₂-uitstoot en de cumulatieve CO₂-uitstoot: wat gebeurt er bij een lineaire afname van de CO₂-uitstoot?;
- de aannames in een model dat de reactie tussen vier stoffen beschrijft in kaart brengen, en de afwijkingen tussen de modelresultaten en de resultaten van de proef verklaren;
- wiskundige modellen en wetten bij natuurwetenschappen vergelijken, bijvoorbeeld de exponentiële functie met een model voor populatiegroei en een scheikundig model voor reagentia;
- aannames van het model en invloed van de parameters bespreken bij het SIR-model voor het beschrijven van een ziekteverloop.

Te denken valt aan:

- gebruiken van digitaal gereedschap om de verandering in het gedrag van een populatiemodel beschreven door een functie te onderzoeken bij verandering van parameterwaarden;
- opstellen van de differentiaalvergelijking die het zinken van een bal in water beschrijft en deze oplossen met behulp van het scheiden van variabelen;
- gebruiken van de methode van Euler om oplossingen van een differentiaalvergelijking te benaderen;
- data van tests van auto's vergelijken met de waarden uit een wiskundig model dat de remafstand op een glad oppervlak beschrijft;
- de krachten in een hangend touw beschrijven met vectoren, daaruit de bijhorende differentiaalvergelijking halen en die oplossen om de formule van de kettinglijn te vinden.

Eindterm 29

De leerling redeneert wiskundig in stappen. (B)

Het gaat hierbij om:

- beoordelen of redeneerstappen en aannames correct en compleet zijn;
- adequaat hanteren van logische verbindings- en voegwoorden;
- beweringen weerleggen met een tegenvoorbeeld.

Eindterm 30

De leerling werkt met algoritmes. (B)

Het gaat hierbij om:

- aangeven of een beschrijving van een werkwijze al dan niet om een algoritme gaat;
- formuleren van een bekende wiskundige techniek als een algoritme;
- herkennen van mogelijkheden en beperkingen in de bruikbaarheid van algoritmes.

Eindterm 31

De leerling bewijst een wiskundige bewering. (B)

Het gaat hierbij om:

- beoordelen of een redenering geldt als een wiskundig bewijs;
- onderscheiden van gegevens en hetgeen te bewijzen is;
- stellingen bewijzen en completeren van een bewijs dat deels gegeven is;
- gebruiken van bewijs vanuit tegenspraak.

Eindterm 32

De leerling gebruikt geschikt digitaal gereedschap bij wiskunde. (B)

Het gaat hierbij om:

- gebruiken van grafische methoden;
- gebruiken van numerieke methoden;
- gebruiken van symbolische methoden;
- verwerken en analyseren van data;
- onderzoeken van modellen.

Te denken valt aan:

- toelichten van mogelijke wiskundige redeneringen die bij het aanpakken van probleemsituaties horen;
- in afstemming met andere vakken redeneren met voegwoorden zoals dan, als, dus, daarom, want, en, of, tenzij en zodat;
- uitleggen dat de grafiek van een kwadratische functie symmetrisch is, omdat de invoer van eenzelfde positief of negatief getal eenzelfde resultaat geeft en dat het $\pm$ -teken in de formule voor het oplossen van vierkantsvergelijkingen wijst op symmetrie;
- een tegenvoorbeeld geven voor de bewering: 'De primitieve van een machtsfunctie is altijd een machtsfunctie'.

Te denken valt aan:

- bij het algoritme voor het afleiden van een functie een stroomschema maken en hiermee werken en redeneren;
- programmeren van een macro in een dynamisch meetkundeprogramma om de afstand tussen een punt en een cirkel te bepalen;
- de techniek van scheiding van variabelen als algoritme noteren en de beperkingen ervan beschrijven;
- een algoritme ontwerpen voor een handeling of probleemaanpak, bijvoorbeeld voor het oplossen van een stelsel van lineaire vergelijkingen;
- werken met algoritmes, bijvoorbeeld om de toren van Hanoi te verplaatsen.

Te denken valt aan:

- zich oriënteren op probleemstelling, beschikbare informatie en mogelijke bewijsstrategieën;
- combineren van een gedachten-experiment en een bewijsvoering, bijvoorbeeld door een verhaal te vertellen over evenwijdigheid op de aardbol: kunnen parallelle lijnen elkaar snijden en wat wordt bedoeld met evenwijdigheid?
- een pitch geven over het bewijs dat $\sqrt{2}$ geen breuk is, het nut van niet-rationale getallen en de schoonheid van de bewijsvoering;
- een illustratie van bewijsaanpakken maken die laat zien dat een bewijs twee kanten op kan werken: vanuit het gegeven resultaat naar de vraag en omgekeerd;
- bewijzen van de regel van l'Hôpital voor het geval $\frac{0}{0}$.

Te denken valt aan:

- met een statistisch softwarepakket of rekenbladprogramma centrum- en spreidingsmaten en regressielijnen bepalen vanuit een dataset;
- gebruiken van geschikt digitaal gereedschap, inclusief de mogelijkheden van generatieve kunstmatige intelligentie, ten behoeve van een probleemaanpak;
- gebruiken van grafische weergaven om analyses te doen en onderbouwen welke weergave een dataset het best representeert;
- onderzoeken van de rol van parameters bij transformaties van functies;
- een computeralgebrapakket gebruiken om een lijnelementenveld bij een differentiaalvergelijking te tekenen en een oplossing te controleren.

Eindterm 33

De leerling toont inzicht in de vaktaal van de wiskunde. (B)

Het gaat hierbij om:

- begrip tonen van wiskundige symbolen;
- begrip tonen van wiskundige begrippen;
- begrip tonen van visuele representaties;
- vertalen van dagelijkse taal naar vaktaal en andersom.

Eindterm 34

De leerling communiceert in de vaktaal van de wiskunde. (B)

Het gaat hierbij om:

- verwoorden van gedachten in vaktaal;
- hanteren van juiste notaties, conventies en benamingen;
- maken van visuele representaties.

Eindterm 35

De leerling toont inzicht in een wiskundig onderwerp naar keuze. (B)

Het gaat hierbij om:

- zich oriënteren op wiskunde;
- uitvoeren van wiskundige activiteiten;
- verbreden of verdiepen van wiskundige concepten;
- reflecteren op wiskundige houding.

Eindterm 36

De leerling past wiskundige denkwijzen toe. (B)

Het gaat hierbij om:

- patronen zoeken;
- structuren beschrijven;
- classificeren;
- abstraheren;
- generaliseren.

Te denken valt aan:

- onderscheid maken tussen notaties, bijvoorbeeld met betrekking tot hoofdletter- en kleine lettergebruik zoals in $P(X=x)$, lijnstuk $a = AB$ met lengte $|AB|$, het punt A en vector $\vec{a}$ of $\overrightarrow{AB}$;
- binnen een uitwerking consistent variabelen gebruiken; bijvoorbeeld bij een punt P niet als variabele $P(x, 2x)$ inzetten wanneer $f(x) = x^3 - 4x$ gegeven is, maar $P(p, 2p)$;
- duidelijk maken bij uitwerkingen bij elke formule of het een aanname betreft, of juist een vermoeden dat bewezen moet worden;
- gebruiken van zorgvuldige lay-out bij grafieken en diagrammen over bijvoorbeeld de opwarming van de aarde, waarbij de relatie tussen oorzaken en gevolgen duidelijk wordt weergegeven;
- gebruiken van een formule-editor.

Te denken valt aan:

- het verschil tussen typen verbanden correct interpreteren, zoals tussen $f(p) = [p]^a$ en $f(p) = [p^a]$;
- schakelen tussen representaties van de afgeleide zoals het differentiaalquotiënt, $f'(x)$, $\frac{df}{dx}$ en $\frac{dA}{dt}$;
- de begrippen hyperbool, parabool, exponentiële en logistische groei relateren aan de grafieken van functies;
- verwerken van online informatie in tabellen of infographics die gebaseerd zijn op technische of natuurwetenschappelijke statistieken.

Te denken valt aan:

- gebruiken van wiskundige denkwijzen als generaliseren en formaliseren na oplossen van een probleem, waarbij vragen gesteld worden als 'Waar geldt dit nog meer?' of 'Hoe kan deze aanpak effectief en efficiënt worden vastgelegd?';
- herkennen en expliciteren van wiskundige denkwijzen zoals specificeren, abstraheren, concretiseren, classificeren en karakteriseren als heuristieken bij het oplossen van problemen;
- analogieën zien tussen wiskundige denkwijzen en denken en leren in dagelijkse praktijk;
- redeneren over meerjarige klimaat- en weerpatronen.

Te denken valt aan:

- zich verbreden in de wiskunde, zoals wiskunde en kunst, taal en muziek, de geschiedenis van de wiskunde of sociaal- en natuurwetenschappelijke wiskunde;
- zich verdiepen in wiskundige thema's, zoals ϵ - δ -definities van limieten, partieel integreren of voortgezette statistiek;
- zich verbreden in specifieke wiskundige thema's, zoals speltheorie, cryptografie, grafentheorie, getaltheorie, fractals, logica of perspectieftekeningen;
- onderzoeken van de rol van wiskunde in praktijk en beleid ten aanzien van maatschappelijke thema's, zoals technologie, globalisering, duurzaamheid en gezondheid.

Eindterm 37

De leerling herkent en gebruikt wiskunde in dagelijkse, maatschappelijke en onderwijsgerichte situaties. (E)

Het gaat hierbij om:

- vragen stellen vanuit wiskunde over de wereld;
- toepassen van wiskundige denk- en werkwijzen;
- gebruiken van wiskunde in andere vakken;
- evalueren van gebruik van wiskunde in cultuur en maatschappij;
- gebruikmaken van bronnen.

Eindterm 38

De leerling beoordeelt berichtgeving in media en vanuit onderzoek waarbij wiskunde gebruikt wordt. (B)

Het gaat hierbij om:

- kritische vragen stellen over de kwaliteit van statistisch onderzoek;
- herkennen en beoordelen van statistische informatie en de wijze van weergave;
- beoordelen van representativiteit en betrouwbaarheid van data en modellen;
- kritische vragen stellen over aannames bij en conclusies van wiskundige modellen.

Eindterm 39

De leerling gebruikt ervaringen, interesses en kwaliteiten bij de eigen loopbaanontwikkeling. (E)

Het gaat hierbij om:

- verkennen van de rol van vakspecifieke kennis en vaardigheden in de samenleving;
- oriënteren op sectoren, beroepen en vervolgopleidingen waarin de kennis en vaardigheden van wiskunde een rol kunnen spelen;
- deelnemen aan activiteiten die bijdragen aan het verkennen van interesses, kwaliteiten en mogelijkheden;
- reflecteren op opgedane ervaringen, indien relevant voor de eigen oriëntatie op studie en beroep.

Te denken valt aan:

- bespreken en beoordelen van infographics en bijbehorende kernboodschappen, bijvoorbeeld over de veranderingen in energieverbruik;
- herkennen en bespreken van misleidende grafieken en diagrammen in nieuwsberichten;
- onderzoeksrapporten beoordelen op de waarde van kwantitatieve informatie: juistheid van data en gegevens, en juist gebruik hiervan in conclusie, samenvatting en berichtgeving;
- bij opdrachten en werkstukken gebruik maken van statistische informatie uit rapporten over onderzoek en beleid, bijvoorbeeld rapporten over de kwaliteit van de leefomgeving;
- gesprekken voeren en een mening vormen over een model voor waterbeheer en bijbehorende aannames en conclusies, zoals die worden gepresenteerd in de media.

Te denken valt aan:

- kwantitatieve methodes gebruiken bij maatschappelijke en politieke vraagstukken, bijvoorbeeld bij de vakspecifieke benaderingswijze van maatschappijleer;
- gebruiken van wiskunde bij praktische opdrachten die gaan over natuurwetenschappelijke en maatschappelijke vraagstukken;
- combineren van de resultaten van wiskundige modellen en analyses over biodiversiteit, luchtkwaliteit, populatie of klimaat;
- combineren van een modelleercyclus of onderzoekscyclus met onderzoeksmethodieken van de natuurwetenschappelijke vakken;
- hulpbronnen inschakelen, zoals een expert raadplegen, oplossingsstrategieën bespreken of informatie opzoeken op het internet.

Te denken valt aan:

- deelnemen aan de Wiskunde Olympiade of de Kangoeroewedstrijd;
- vragen stellen aan mensen met diverse beroepen over hoe zij wiskunde gebruiken in de beroepspraktijk, in de vorm van een voorbereid, mondeling interview;
- onderzoeken welke wiskunde-inhoud aanwezig zijn in een universitaire opleiding over datawetenschap;
- onderbouwen van een studiekeuze vanuit ervaringen opgedaan tijdens open dagen van onderwijsinstellingen, bedrijven of organisaties;
- verwoorden van affiniteit met en capaciteit voor wiskunde en dit verbinden met oriëntatie op een vervolgopleiding.