

6.5 Toegepaste wiskunde: goniometrie en vectoren

6.5.1 De leerlingen gebruiken goniometrische getallen van verwante hoeken.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie en notaties inherent aan de afbakening van de specifieke eindterm

*Conceptuele kennis

- Verband tussen hoeken in zestigdelige graden en hoeken in radialen

- Georiënteerde hoek

- Goniometrische cirkel

- De sinus, cosinus en tangens van een reëel getal

- Verwante hoeken: gelijke, tegengestelde, complementaire, supplementaire, antisupplementaire

- Goniometrische getallen van verwante hoeken: sinus, cosinus, tangens

*Procedurele kennis

- Bepalen van verwante hoeken

- Berekenen van goniometrische getallen van verwante hoeken

Met inbegrip van context

* De specifieke eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.5.2 De leerlingen brengen kenmerken van een sinusfunctie in verband met de betekenisvolle situatie die door de functie beschreven wordt.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie en notaties inherent aan de afbakening van de specifieke eindterm

*Conceptuele kennis

- Verband tussen hoeken in zestigdelige graden en hoeken in radialen

- De sinus van een reëel getal

- De sinusfunctie: $f(x) = \sin x$

- Verband tussen de sinusfunctie en de goniometrische cirkel

- De algemene sinusfunctie $f(x) = a \cdot \sin [b(x-c)] + d$, invloed en betekenis van de parameters a , b , c en d

- Representaties van een functie en de onderlinge samenhang ervan: verwoording, tabel, grafiek en voorschrift

- Kenmerken van een sinusfunctie en haar grafiek: nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen, minima en maxima, periode, frequentie, amplitude, evenwichtslijn of evenwichtspositie, faseverschuiving

*Procedurele kennis

- Opstellen van het voorschrift voor een functie op basis van een verwoording, een grafiek

- Schetsen van een grafiek zonder ICT, tekenen van een grafiek met ICT a.d.h.v. het voorschrift

- Bepalen van functiekenmerken a.d.h.v. een grafiek, met functioneel gebruik van ICT

- Interpreteren van de parameters a , b , c en d in het voorschrift van de algemene sinusfunctie

Met inbegrip van context

* De specifieke eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.5.3 De leerlingen rekenen met vectoren in het vlak.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie en notaties inherent aan de afbakening van de specifieke eindterm

*Conceptuele kennis

- Vector, nulvector, tegengestelde vector

- Coördinaten, orthonormaal assenstelsel, eenheidsvector

- Richting, zin, grootte van een vector

- Verband met verschuivingen

- Ontbinding van een vector in zijn componenten

- Hoek tussen twee vectoren

- Bewerkingen met vectoren: optelling, vermenigvuldiging met een reëel getal

*Procedurele kennis

- Grafisch en via berekening

> Uitvoeren van bewerkingen met vectoren: optelling, vermenigvuldiging met een reëel getal

> Bepalen van de grootte van een vector

> Ontbinden van een vector in zijn componenten in een assenstelsel

Met inbegrip van context

* De specifieke eindterm wordt zowel met als zonder context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.6 Toegepaste wiskunde: uitgebreide analyse en algebra

6.6.1 De leerlingen analyseren representaties en kenmerken van tweedegraadsfuncties.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie, notaties en formules inherent aan de afbakening van de specifieke eindterm

*Conceptuele kennis

- Representaties van een tweedegraadsfunctie en de onderlinge samenhang ervan

> Tabel

> Grafiek: parabool, bergparabool, dalparabool

> Voorschrift

$f(x) = ax^2 + bx + c$ met $a \in \mathbb{R}_0$ en $b, c \in \mathbb{R}$

$f(x) = a(x-p)^2 + q$ met $a \in \mathbb{R}_0$ en $p, q \in \mathbb{R}$

- Betekenis van de coëfficiënten a, c, p en q in het voorschrift

- Kenmerken van een tweedegraadsfunctie: praktisch domein, praktisch bereik, nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen, minimum/maximum, symmetrie t.o.v. een verticale rechte

- Nulwaarden als oplossingen van een tweedegraadsvergelijking

> Volledige en onvolledige vierkantsvergelijking

> Discriminant en oplossingen van een tweedegraadsvergelijking

> Ontbinden in factoren door afzonderen van een gemeenschappelijke factor: constante factor, factor x

- Top met coördinaten

- Symmetrieas met vergelijking

- Verbanden tussen grootheden: kwadratisch verband

*Procedurele kennis

- Opstellen van andere representaties van een tweedegraadsfunctie vanuit een gegeven representatie

- Schetsen van de grafiek zonder ICT, tekenen van de grafiek met ICT
- Bepalen van functiekenmerken a.d.h.v. een grafiek, met functioneel gebruik van ICT
- Bepalen van functiekenmerken a.d.h.v. het voorschrift

Met inbegrip van context

* De specifieke eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.6.2 De leerlingen gebruiken de logaritmische schaal met grondtal tien.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie en notaties inherent aan de afbakening van de specifieke eindterm

*Conceptuele kennis

- Logaritmische schaal met grondtal tien

*Procedurele kennis

- Interpreteren van gegevens voorgesteld

> Op een as met een logaritmische schaal

> In een assenstelsel met een logaritmische schaal op één van de assen

Met inbegrip van context

* De specifieke eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.6.3 De leerlingen brengen kenmerken van exponentiële functies in verband met de betekenisvolle situatie die door de functie beschreven wordt.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie en notaties inherent aan de afbakening van de specifieke eindterm

*Conceptuele kennis

- Eigenschappen en rekenregels van machten met positieve grondtallen en met rationale exponent

- Exponentiële functie van de vorm $f(x) = a^x$ met $a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$

- Representaties van een functie en de onderlinge samenhang ervan: verwoording, tabel, grafiek en voorschrift

- Kenmerken van een exponentiële functie: praktisch domein, praktisch bereik, nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen, horizontale asymptoot, gedrag op oneindig

*Procedurele kennis

- Rekenen met machten met positief grondtal en met rationale exponent d.m.v. toepassen van eigenschappen en rekenregels

- Opstellen van het voorschrift van een functie op basis van één van de overige representaties: verwoording, tabel en grafiek

- Teken van een grafiek met ICT, schetsen van een grafiek zonder ICT

- Bepalen van functiekenmerken a.d.h.v. een grafiek, met functioneel gebruik van ICT

- Bepalen van functiekenmerken a.d.h.v. het voorschrift

- Oplossen van een vergelijking van de vorm $b \cdot a^x = k$ met $a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$ en $b, k \in \mathbb{R}^+$

Met inbegrip van context

* De specifieke eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.6.4 De leerlingen interpreteren de afgeleide als limiet van een differentiequotiënt, als richtingscoëfficiënt van de raaklijn aan de grafiek en als maat voor ogenblikkelijke verandering.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie en notaties inherent aan de afbakening van de eindterm/afbakening van de specifieke eindterm

*Conceptuele kennis

- Informeel limietbegrip

- Differentiequotiënt, gemiddelde verandering over een interval

- Richtingscoëfficiënt als maat voor de helling van een rechte

- Raaklijn

- Afgeleide in een punt als limiet van een differentiequotiënt

- Afgeleide in een punt als richtingscoëfficiënt van de raaklijn aan de grafiek

- Grootte en teken van de afgeleide in een punt als maat voor de ogenblikkelijke verandering

*Procedurele kennis

- Bepalen van een differentiequotiënt

- Benaderend bepalen van een afgeleide in een punt op basis van een tabel, van een grafiek met functioneel gebruik van ICT

Met inbegrip van context

* De specifieke eindterm wordt zowel met als zonder context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.6.5 De leerlingen onderzoeken in relevante contexten het verloop van functies m.b.v. afgeleiden.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie, notaties en formules inherent aan de afbakening van de specifieke eindterm

*Conceptuele kennis

- Verband tussen de afgeleide in een punt en de afgeleide functie

- Afgeleide functie

- Leibniz-notatie voor afgeleiden

- Rekenregels voor het afleiden van functies

> Afgeleide van een som van functies en veelvoud van een functie

> Afgeleide van de standaardvorm van bestudeerde functietypes

> Afgeleide van een samengestelde functie van de vorm $g(x) = f(mx + n)$ met f een standaardvorm van een bestudeerd functietype en met $m \in \mathbb{R}_0$ en $n \in \mathbb{R}$

- Verloop van een functie: stijgen/dalen, extrema

- Verband tussen het tekenverloop van de afgeleide functie en het stijgen/dalen en de extrema van de functie

*Procedurele kennis

- Berekenen van de afgeleide van een functie

- Bepalen van het verloop van een functie a.d.h.v. de grafieken van de afgeleide functie

- Schetsen van een grafiek zonder ICT, tekenen van een grafiek met ICT

Met inbegrip van context

* De specifieke eindterm wordt met context gerealiseerd.

* De bestudeerde functietypes staan beschreven in specifieke eindtermen 6.6.1, 6.6.3 en 6.5.1.

Met inbegrip van dimensies eindterm
Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.7 Toegepaste wiskunde: uitgebreide ruimtemeetkunde

6.7.1 De leerlingen analyseren betekenisvolle 3D-situaties en bijbehorende 2D-voorstellingen.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie inherent aan de afbakening van de specifieke eindterm

*Conceptuele kennis

- 2D-voorstellingswijzen van 3D-situaties zoals aanzichten, perspectieftekeningen, ontwikkelingen, doorsneden, projecties

- Verlies van informatie bij 2D-voorstellingen van 3D-situaties

- Meetkundige objecten en relaties

*Procedurele kennis

- Aflezen, meten, schatten en berekenen van maten uit een 2D-voorstelling van een 3D-situatie

- Beschrijven van een 3D-situatie a.d.h.v. een of meerdere 2D-voorstellingen

- Tekenen van een 2D-voorstelling van een 3D-situatie, met functioneel gebruik van ICT

- Interpreteren van 2D-voorstellingen van een 3D-situatie

Met inbegrip van context

* De specifieke eindterm wordt met context gerealiseerd.

* De specifieke eindterm wordt gerealiseerd met kenniselementen met betrekking tot meetkundige objecten en relaties uit de eindtermen basisvorming van de eerste graad A-stroom en de tweede graad doorstroomfinaliteit of dubbele finaliteit, naargelang de studierichting.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.7.2 De leerlingen berekenen in betekenisvolle situaties omtrek, oppervlakte en inhoud of volume van figuren door een geschikte opsplitsing in of aanvulling tot gekende figuren.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie inherent aan de afbakening van de specifieke eindterm

*Conceptuele kennis

- Omtrek en oppervlakte: driehoek, trapezium, parallellogram, ruit, rechthoek, vierkant en cirkel

- Oppervlakte: kubus, balk, recht prisma, cilinder, bol

- Inhoud of volume: kubus, balk, prisma, piramide, cilinder, bol, kegel

*Procedurele kennis

- Opsplitsen van een vlakke figuur, een ruimtelijke figuur in gekende figuren

- Aanvullen van een vlakke figuur, een ruimtelijke figuur tot gekende figuren

- Berekenen van de omtrek en de oppervlakte van een driehoek, een trapezium, een parallellogram, een ruit, een rechthoek, een vierkant, een cirkel

- Berekenen van de oppervlakte van een kubus, een balk, een recht prisma, een cilinder, een bol

- Berekenen van de inhoud of het volume van een kubus, een balk, een prisma, een piramide, een cilinder, een bol, een kegel

Met inbegrip van context

* De specifieke eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm
Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.8 Toegepaste wiskunde: financiële wiskunde

6.8.1 De leerlingen analyseren wiskundige aspecten van kapitalen uitgezet tegen enkelvoudige en samengestelde intrest.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie, notaties en formules inherent aan de afbakening van de specifieke eindterm

*Conceptuele kennis

- Kapitaal, intrest, rentevoet, beginwaarde, eindwaarde, looptijd

- Enkelvoudige intrest en samengestelde intrest, inclusief verbanden met

> Lineaire en exponentiële groei

> Rekenkundige en meetkundige rijen

- Gelijkwaardige rentevoeten: maandelijks, trimestrieel, semestrieel, jaarlijks

- Reële rentevoet

*Procedurele kennis

- Met functioneel gebruik van ICT

> Berekenen van de intrest, de eindwaarde, de beginwaarde, de rentevoet, de looptijd bij enkelvoudige en samengestelde intrest

> Berekenen van gelijkwaardige rentevoeten: een jaarlijkse rentevoet omzetten in een gelijkwaardige maandelijks, trimestriële, semestriële rentevoet en omgekeerd

> Vergelijken van de eindwaarden van een kapitaal uitgezet tegen enkelvoudige en samengestelde intrest en van de evolutie ervan

Met inbegrip van context

* De specifieke eindterm wordt met context gerealiseerd.

* Spaar- en beleggingsvormen vermeld in eindtermen basisvorming van de derde graad dubbele finaliteit komen aan bod.

Met inbegrip van dimensies eindterm
Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.8.2 De leerlingen onderzoeken wiskundige aspecten van annuïteiten.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie inherent aan de afbakening van de specifieke eindterm

*Conceptuele kennis

- Annuïteit, termijnbedrag, looptijd, rentevoet, eindwaarde, beginwaarde

- Rekenkundige en meetkundige rijen

- Kapitaalvorming met prenumerando annuïteiten

- Schuldaflossing met postnumerando annuïteiten

- Aflossingstabel: periode, termijnbedrag met rentedeel en kapitaaldeel, schuldsaldo

- Soorten leningen

> Lening met vaste rentevoet en vast termijnbedrag

> Lening met vaste rentevoet en vast kapitaaldeel

> Lening met variabele rentevoet

*Procedurele kennis

- Berekenen van de eindwaarde, het termijnbedrag, de looptijd, de rentevoet bij kapitaalvorming met functioneel gebruik van ICT

- Berekenen van de beginwaarde, het termijnbedrag, de looptijd, de rentevoet bij schuldaflossing met functioneel gebruik van ICT
- Opstellen van aflossingstabellen met ICT bij
 - > Leningen met vaste rentevoet en vast termijnbedrag
 - > Leningen met vaste rentevoet en vast kapitaaldeel
- Interpretieren van aflossingstabellen

Met inbegrip van context

- * De specifieke eindterm wordt met context gerealiseerd.
- * Consumentenkrediet vermeld in eindtermen basisvorming van de tweede graad dubbele finaliteit en hypothecaire lening vermeld in eindtermen basisvorming van de derde graad dubbele finaliteit komen aan bod.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.9 Toegepaste wiskunde: uitgebreide beschrijvende statistiek

6.9.1 De leerlingen onderzoeken het verband tussen twee numerieke grootheden in een dataset met behulp van een spreidingsdiagram.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie en notaties inherent aan de afbakening van de specifieke eindterm

*Conceptuele kennis

- Spreidingsdiagram
 - Informeel begrip van trendlijn
 - Informeel begrip van de correlatiecoëfficiënt bij een lineair verband
 - Voorschrift en grafiek van functies zoals
 - > Eerstegraadsfuncties van de vorm $f(x) = ax + b$ met $a \in \mathbb{R}_0$ en $b \in \mathbb{R}$
 - > Kwadratische functies van de vorm $f(x) = ax^2$ met $a \in \mathbb{R}_0$
 - > Exponentiële functies van de vorm $f(x) = b \cdot a^x$ met $a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$ en $b \in \mathbb{R}^+$
 - > Functies van de vorm $f(x) = c/x$ met $c > 0$
 - Verbanden tussen grootheden zoals recht evenredig, lineair, omgekeerd evenredig, kwadratisch, exponentieel
 - Vaak voorkomende fouten, misconcepties, tekortkomingen en manipulaties bij het grafisch voorstellen, het numeriek samenvatten en het interpreteren van statistische informatie: samenhang versus causaliteit
- *Procedurele kennis
- Met ICT
 - > Opstellen en interpreteren van een spreidingsdiagram
 - > Bepalen en interpreteren van de trendlijn met bijhorend voorschrift
 - > Bepalen en interpreteren van de correlatiecoëfficiënt bij een lineair verband

Met inbegrip van context

- * De specifieke eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

7 Informaticawetenschappen

7.1 Informaticawetenschappen: algoritmen en programmeren