

# Wiskunde

## Aanpassing PTA cohort 2019-2021

Vanwege het uitvallen van het reguliere lesprogramma vanaf maart 2020 (Covid-19) dient het PTA voor het cohort 2019-2021 met terugwerkende kracht te worden aangepast. In dit document wordt uitgelegd op welke manier we deze aanpassing op een verantwoorde manier wensen te realiseren.

## Leerjaar 3 KBL

### Algemene informatie:

Voor je schoolexamen in leerjaar 3 heb je drie tentamens gemaakt die elk 1 keer meetellen in het PTA. Daarnaast heb je verdeeld over het jaar nog in totaal maximaal 8 proefwerken en één werkstuk gemaakt. Vanwege het uitvallen van de lesmomenten, zijn ook toets-inhaalmomenten komen te vervallen voor leerlingen die niet alle 8 toetsen en het werkstuk hebben kunnen maken. Om deze reden is besloten het gemiddelde van de 4 hoogste cijfers uit deze 9 thema's als één tentamencijfer met weging 1 mee te laten tellen in het PTA.

In leerjaar 4 komen, naast de cijfers uit leerjaar 3, nog drie tentamens die elk 3 keer meetellen. Ook krijg je een GWA (Geïntegreerde Wiskundige Activiteit) dat 1 keer meetelt bij de proefwerk cijfers van leerjaar 3.

Het gemiddelde van deze zeven 'tentamen-cijfers' is het cijfer wat je schoolexamencijfer bepaalt.

Alle cijfers komen in Magister.

In leerjaar 4 maak je ook een OLW (Oriëntatie op Leren en Werken), die als voldoende moet worden afgesloten. Ook deze beoordeling komt in Magister.

Bij elk onderwerp is aangegeven wat je daarvoor moet kennen en kunnen. Hoe je moet leren staat hieronder. De kennis en vaardigheden die je opdoet worden tijdens de proefwerken en tentamens in leerjaar 3 afgetoetst.

**Na elke tentamenweek krijg je de mogelijkheid om één tentamen of toets naar keuze (uit desbetreffende tentamenweek) te herkansen.** Alle andere toetsen zijn uitgesloten van herkansing.

### Wat moet je doen en leren voor elke toets:

1. uit het leerboek moet je de stukjes aanpak, theorie, voorbeelden, samenvattingen en gemaakte opdrachten goed doornemen.
2. eventuele aantekeningen doornemen.
3. Test jezelf en eventueel nog de oefenopdrachten uit je werkboek maken.

### Wat doe je in de lessen:

1. voorbereiden op proefwerken, tentamens en examens.
2. leren basisvaardigheden toepassen die betrekking hebben op communiceren, samenwerken en informatie verwerven en verwerken.
3. leren structuren en verbanden opsporen in voor jou herkenbare situaties en verbindingen leggen met wiskundige begrippen, en daarbij:
  - a. wiskundige technieken kiezen en gebruiken om problemen op te lossen, waaronder basialgoritmen en standaardmethodes.
  - b. communiceren door middel van adequaat (wiskundig) taalgebruik.
  - c. adequate onderzoeks- en redeneerstrategieën toepassen.

In de lessen ter voorbereiding op toetsen zal er stil worden gestaan bij veel gemaakte fouten.

### Proefwerken over de afzonderlijke hoofdstukken:

- Gedurende het schooljaar krijg je na elk hoofdstuk een proefwerk over het betreffende hoofdstuk. Zo'n proefwerk dient als voorbereiding op het tentamen later dat jaar.
- Duur proefwerken: 45 minuten.

- Wat moet je kennen en kunnen tijdens het proefwerk:
  - ◆ Je kan de lesstof van het hoofdstuk toepassen in nieuwe opgaven.

## De tentamens gaan over onderstaande onderwerpen:

### 1. Formules en grafieken (Hoofdstuk 1)

#### Plaats en afstand (Hoofdstuk 2)

#### Statistiek (Hoofdstuk 3)

- Tijdstip tentamen: ± oktober/november.
- Duur: 90 minuten.
- Wat moet je kennen en kunnen tijdens het tentamen:
  - ◆ Je kan problemen oplossen waarin verbanden tussen variabelen een rol spelen, en daarbij:
    - tabellen, grafieken en (woord)formules hanteren bij verschillende typen verbanden.
    - geschikte wiskundige modellen gebruiken.
  - ◆ Je kan voorstellingen maken, onderzoeken en interpreteren van objecten en hun plaats in de ruimte, en daarbij:
    - redeneren over meetkundige figuren en deze tekenen.
    - afmetingen meten, schatten en berekenen.
    - meetkundige begrippen en formules, instrumenten en apparaten hanteren.
  - ◆ Je kan informatie verzamelen, weergeven en analyseren met behulp van grafische voorstellingen, en daarbij:
    - statistische representatievormen en een graaf hanteren.
    - op basis van de verwerkte informatie verwachtingen uitspreken en conclusies trekken.

### 2. Rekenen met formules (Hoofdstuk 4)

#### Kijken en redeneren (Hoofdstuk 5)

#### Werken met aantallen (Hoofdstuk 6)

- Tijdstip tentamen: ± januari.
- Duur: 90 minuten.
- Wat moet je kennen en kunnen tijdens het tentamen:
  - ◆ Je kan problemen oplossen waarin verbanden tussen variabelen een rol spelen, en daarbij:
    - tabellen, grafieken en (woord)formules hanteren bij verschillende typen verbanden.
    - geschikte wiskundige modellen gebruiken.
  - ◆ Je kan voorstellingen maken, onderzoeken en interpreteren van objecten en hun plaats in de ruimte, en daarbij:
    - redeneren over meetkundige figuren en deze tekenen.
    - afmetingen meten, schatten en berekenen.
    - meetkundige begrippen en formules, instrumenten en apparaten hanteren.
  - ◆ Je kan efficiënt rekenen en cijfermatige gegevens kritisch beoordelen, en daarbij:
    - schatten en rekenen met gangbare maten en grootheden.
    - op een verstandige manier de rekenmachine gebruiken.

### 3. Vergelijkingen oplossen (Hoofdstuk 7)

#### Hellingen en tangens (Hoofdstuk 8)

#### Metten en redeneren (Hoofdstuk 9)

- Tijdstip tentamen: ± juni.
- Duur: 90 minuten.
- Wat moet je kennen en kunnen tijdens het tentamen:
  - ◆ Je kan problemen oplossen waarin verbanden tussen variabelen een rol spelen, en daarbij:
    - tabellen, grafieken en (woord)formules hanteren bij verschillende typen verbanden.
    - geschikte wiskundige modellen gebruiken.

- ◆ Je kan voorstellingen maken, onderzoeken en interpreteren van objecten en hun plaats in de ruimte, en daarbij:
  - redeneren over meetkundige figuren en deze tekenen.
  - afmetingen meten, schatten en berekenen.
  - meetkundige begrippen en formules, instrumenten en apparaten hanteren.
- ◆ Je kan voorstellingen maken, onderzoeken en interpreteren van objecten en hun plaats in de ruimte, en daarbij:
  - redeneren over meetkundige figuren en deze tekenen.
  - afmetingen meten, schatten en berekenen.
  - meetkundige begrippen en formules, instrumenten en apparaten hanteren.

**4. Grafen en schattend rekenen (Hoofdstuk 10) → VERVALT**  
**Oppervlakte en inhoud (Hoofdstuk 11)**  
**Grafieken (Hoofdstuk 12)**

- Tijdstip tentamen: vervalt. De thema's zijn volledig doorgesproken en doorgewerkt met de leerlingen en de thema's statistiek, rekenen, algebra en meten en schatten en meetkunde worden in leerjaar 4 getoetst (Grafen specifiek als toevoeging in GWA).
- Duur: 90 minuten.
- Wat moet je kennen en kunnen tijdens het tentamen:
  - ◆ Je kan informatie verzamelen, weergeven en analyseren met behulp van grafische voorstellingen, en daarbij:
    - statistische representatievormen en een graaf hanteren.
    - op basis van de verwerkte informatie verwachtingen uitspreken en conclusies trekken.
  - ◆ Je kan voorstellingen maken, onderzoeken en interpreteren van objecten en hun plaats in de ruimte, en daarbij:
    - redeneren over meetkundige figuren en deze tekenen.
    - afmetingen meten, schatten en berekenen.
    - meetkundige begrippen en formules, instrumenten en apparaten hanteren.
  - ◆ Je kan problemen oplossen waarin verbanden tussen variabelen een rol spelen, en daarbij:
    - tabellen, grafieken en (woord)formules hanteren bij verschillende typen verbanden.
    - geschikte wiskundige modellen gebruiken.

## Leerjaar 4 KBL

### Algemene informatie:

Om je schoolexamen, wat je in leerjaar 3 begonnen bent, in leerjaar 4 af te ronden krijg je, naast de cijfers van leerjaar 3, nog drie tentamens die elk 3 keer meetellen. Daarnaast krijg je een GWA (Geïntegreerde Wiskundige Activiteit) dat 1 keer meetelt bij de proefwerken van leerjaar 3. Je schoolexamencijfers is het gemiddelde van de hiervoor genoemde tentamencijfers van leerjaar 3 en 4. Alle cijfers komen in Magister.

**Na elke tentamenweek krijg je de mogelijkheid om één tentamen of toets naar keuze (uit desbetreffende tentamenweek) te herkansen.** Alle andere toetsen zijn uitgesloten van herkansing.

In leerjaar 4 maak je ook een "Oriëntatie op Leren en Werken" die als voldoende moet worden afgesloten. Ook deze beoordeling komt in Magister.

Bij elk onderwerp is aangegeven wat je daarvoor moet kennen en kunnen. Hoe je moet leren staat hieronder. De kennis en vaardigheden die je opdoet worden tijdens de tentamens en andere opdrachten in leerjaar 4 afgetoetst.

### Wat moet je doen en leren voor elke toets:

1. uit het leerboek moet je de stukjes aanpak, theorie, voorbeelden, samenvattingen en gemaakte opdrachten goed doornemen.
2. eventuele aantekeningen doornemen.

3. Test jezelf en eventueel nog de oefenopdrachten uit je werkboek maken.
4. Examentraining uit je boek, <https://oefenen.facet.onl> of [www.examenblad.nl](http://www.examenblad.nl).

### Wat doe je in de lessen:

1. voorbereiden op tentamens en examens.
2. leren basisvaardigheden toepassen die betrekking hebben op communiceren, samenwerken en informatie verwerven en verwerken.
3. leren structuren en verbanden opsporen in voor jou herkenbare situaties en verbanden leggen met wiskundige begrippen, en daarbij:
  - a. wiskundige technieken kiezen en gebruiken om problemen op te lossen, waaronder basialgoritmen en standaardmethodes.
  - b. communiceren door middel van adequaat (wiskundig) taalgebruik.
  - c. adequate onderzoeks- en redeneerstrategieën toepassen.

In de lessen ter voorbereiding op toetsen zal er stil worden gestaan bij veel gemaakte fouten.

### Oriëntatie op Leren en Werken (OLW):

- Tijdstip inleveren opdrachten: ± november t/m ± januari.
- Duur: afhankelijk van eigen inbreng.
- Wat moet je kennen en kunnen voor de opdrachten:
  - ◆ Je kan problemen oplossen waarin verbanden tussen variabelen een rol spelen, en daarbij:
    - je oriënteren op het belang van wiskunde voor de eigen loopbaan en voor je functioneren in de maatschappij.
    - een relatie leggen tussen wiskundige kennis en vaardigheden en de beroepspraktijk.

### Geïntegreerde Wiskundige Activiteit (GWA)

- Tijdstip inleveren werkstuk: ± februari.
- Duur: afhankelijk van eigen werktempo, vaardigheid en kennis.
- Wat moet je kennen en kunnen voor het werkstuk:
  - ◆ Je kan problemen in alledaagse situaties vertalen naar wiskundige problemen, en daarbij:
    - de vaardigheden bij alle andere onderdelen geïntegreerd gebruiken.
    - conclusies trekken die relevant zijn voor de bewuste probleemsituatie.

### De tentamens gaan over onderstaande onderwerpen:

#### 5. Grafieken en vergelijkingen (Hoofdstuk 1)

#### Vlakke meetkunde (Hoofdstuk 2)

#### Informatieverwerking (Hoofdstuk 3)

- Tijdstip tentamen: ± oktober/november.
- Duur: 90 minuten.
- Wat moet je kennen en kunnen tijdens het tentamen:
  - ◆ Je kan problemen oplossen waarin verbanden tussen variabelen een rol spelen, en daarbij:
    - tabellen, grafieken en (woord)formules hanteren bij verschillende typen verbanden.
    - geschikte wiskundige modellen gebruiken.
  - ◆ Je kan voorstellingen maken, onderzoeken en interpreteren van objecten en hun plaats in de ruimte, en daarbij:
    - redeneren over meetkundige figuren en deze tekenen.
    - afmetingen meten, schatten en berekenen.
    - meetkundige begrippen en formules, instrumenten en apparaten hanteren.
  - ◆ Je kan informatie verzamelen, weergeven en analyseren met behulp van grafische voorstellingen, en daarbij:
    - statistische representatievormen en een graaf hanteren.
    - op basis van de verwerkte informatie verwachtingen uitspreken en conclusies trekken.

## 6. Machtsverbanden (Hoofdstuk 4)

### Rekenen (Hoofdstuk 5)

#### Goniometrie (Hoofdstuk 6)

- Tijdstip tentamen:  $\pm$  januari.
- Duur: 90 minuten.
- Wat moet je kennen en kunnen tijdens het tentamen:
  - ◆ Je kan problemen oplossen waarin verbanden tussen variabelen een rol spelen, en daarbij:
    - tabellen, grafieken en (woord)formules hanteren bij verschillende typen verbanden.
    - geschikte wiskundige modellen gebruiken.
  - ◆ Je kan efficiënt rekenen en cijfermatige gegevens kritisch beoordelen, en daarbij:
    - schatten en rekenen met gangbare maten en grootheden.
    - op een verstandige manier de rekenmachine gebruiken.
  - ◆ Je kan voorstellingen maken, onderzoeken en interpreteren van objecten en hun plaats in de ruimte, en daarbij:
    - redeneren over meetkundige figuren en deze tekenen.
    - afmetingen meten, schatten en berekenen.
    - meetkundige begrippen en formules, instrumenten en apparaten hanteren.

## 7. Exponentiële formules (Hoofdstuk 7)

### Ruimtemeetkunde (Hoofdstuk 8)

- Tijdstip tentamen:  $\pm$  maart/april.
- Duur: 90 minuten.
- Wat moet je kennen en kunnen tijdens het tentamen:
  - ◆ Je kan problemen oplossen waarin verbanden tussen variabelen een rol spelen, en daarbij:
    - tabellen, grafieken en formules hanteren bij verschillende typen verbanden.
    - geschikte wiskundige modellen gebruiken.
  - ◆ Je kan voorstellingen maken, onderzoeken en interpreteren van objecten en hun plaats in de ruimte, en daarbij:
    - redeneren over meetkundige figuren en deze tekenen.
    - afmetingen meten, schatten en berekenen.
    - meetkundige begrippen en formules, instrumenten en apparaten hanteren.

## Wiskunde in schema

Leerjaar	Tijdstip	Onderdeel	Hoofdstuk	Schoolexamen (SE) / Eindexamen (CSE)	Gewicht	Cijfer
3	± okt/nov	PTA 1	Formules en grafieken (H 1) Plaats en afstand (H 2) Statistiek (H 3)	SE	1	
3	± januari	PTA 2	Rekenen met formules (H 4) Kijken en redeneren (H 5) Werken met aantallen (H 6)	SE	1	
3	± juni	PTA 3	Vergelijkingen oplossen (H 7) Hellingen en tangens (H 8) Meten en redeneren (H 9)	SE	1	
3	± juni	PTA 4	Grafen en schattend rekenen (H10) Oppervlakte en inhoud (H 11) Grafieken (H 12)	SE	1	
3	gedurende het hele schooljaar	PTA 5	Gemiddelde afzonderlijke proefwerken en werkstuk Hoogste 4 cijfers over H 1 t/m H9 (i.p.v. gemiddelde H1 t/m H12)	SE	1	
4	± februari		Geïntegreerde Wiskundige Activiteit (GWA)			
4	± okt/nov	PTA 6	Grafieken en vergelijkingen (H 1) Vlakke meetkunde (H 2) Informatieverwerking (H 3)	SE/CSE	3	
4	± november t/m ± januari	OLW	Oriëntatie op Leren en Werken (OLW)	SE	moet voldoende zijn	
4	± januari	PTA 7	Machtsverbanden (H 4) Rekenen (H 5) Goniometrie (H 6)	SE/CSE	3	

4	± maart/april	PTA 8	Exponentiële formules (H 7) Ruimte meetkunde (H 8)	SE/CSE	3	
3/4	na elke tentamen- periode	herkansing	Na elke tentamenperiode mag één toets naar keuze worden herkanst	SE/CSE	Overeenkomstig met gewicht origineel tentamen	
Eind schoolexamencijfer = totaal leerjaar 3 + 4 gedeeld door 13						

### Verantwoording kerndoelen en vaardigheden PTA cohort 2019-2021

Kerndoel	Thema	PTA-onderdeel
Wi/K/1	Oriëntatie op Leren en Werken	Project OLW (nov 2020)
Wi/K/2	Basisvaardigheden	Tijdens de lessen, tijdens toetsmomenten en bij projecten.
Wi/K/3	Leervaardigheden	Tijdens de lessen, tijdens toetsmomenten en bij projecten
Wi/K/4	Algebraïsche vaardigheden	PTA 1, PTA 2, PTA 3, PTA 5, PTA 6, PTA 7, PTA 8 & OLW, GWA.
Wi/K/5	Rekenen, meten, schatten	PTA 1, PTA 2, PTA 3, PTA 5, PTA 6, PTA 7, PTA 8 & OLW, GWA.
Wi/K/6	Meetkunde	PTA 1, PTA 2, PTA 3, PTA 5, PTA 6, PTA 7, PTA 8 & OLW, GWA.
Wi/K/7	Informatieverwerking, statistiek	PTA 1, PTA 5, PTA 6 & OLW, GWA.
Wi/K/8	Geïntegreerde wiskundige activiteit	Project GWA (feb 2021)

<https://www.examenblad.nl/examenstof/wiskunde-vmbo-2/2020/f=/wiskunde.pdf>

## Kerdoelen en vaardigheden examenprogramma wiskunde

### 3. wiskunde

		BB	KB	GL/TL
<b>WI/K/1</b>	<b>Oriëntatie op leren en werken</b>			
1.	De kandidaat kan: <ul style="list-style-type: none"> <li>– zich oriënteren op het belang van wiskunde voor de eigen loopbaan en voor zijn functioneren in de maatschappij</li> <li>– een relatie leggen tussen wiskundige kennis en vaardigheden en de beroepspraktijk.</li> </ul>	X	X	X
<b>WI/K/2</b>	<b>Basisvaardigheden</b>			
2.	De kandidaat kan basisvaardigheden toepassen die betrekking hebben op communiceren, samenwerken en informatie verwerven en verwerken.	X	X	X
<b>WI/K/3</b>	<b>Leervaardigheden in het vak wiskunde</b>	<b>CE</b>	<b>CE</b>	<b>CE</b>
3.	De kandidaat kan structuren en verbanden opsporen in voor hem herkenbare situaties en verbanden leggen met wiskundige begrippen, en daarbij: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wiskundige technieken kiezen en gebruiken om problemen op te lossen, waaronder basialgoritmen en standaardmethodes</li> <li>– communiceren door middel van adequaat (wiskundig) taalgebruik</li> <li>– adequate onderzoeks- en redeneerstrategieën toepassen.</li> </ul>	X	X	X
<b>WI/K/4</b>	<b>Algebraïsche verbanden</b>	<b>CE</b>	<b>CE</b>	<b>CE</b>
4.	De kandidaat kan problemen oplossen waarin verbanden tussen variabelen een rol spelen, en daarbij: <ul style="list-style-type: none"> <li>– tabellen, grafieken en woordformules hanteren, in het bijzonder bij lineaire verbanden</li> <li>– geschikte wiskundige modellen gebruiken.</li> </ul>	X		
5.	De kandidaat kan problemen oplossen waarin verbanden tussen variabelen een rol spelen, en daarbij: <ul style="list-style-type: none"> <li>– tabellen, grafieken en (woord)formules hanteren bij verschillende typen verbanden</li> <li>– geschikte wiskundige modellen gebruiken.</li> </ul>		X	
6.	De kandidaat kan problemen oplossen waarin verbanden tussen variabelen een rol spelen, en daarbij: <ul style="list-style-type: none"> <li>– tabellen, grafieken en formules hanteren bij verschillende typen verbanden</li> <li>– geschikte wiskundige modellen gebruiken.</li> </ul>			X

		BB	KB	GL/TL
<b>WI/K/5</b>	<b>Rekenen, meten en schatten</b>	<b>CE</b>	<b>CE</b>	<b>CE</b>
7.	De kandidaat kan efficiënt rekenen en cijfermatige gegevens kritisch beoordelen, en daarbij: <ul style="list-style-type: none"> <li>– schatten en rekenen met gangbare maten en grootheden</li> <li>– op een verstandige manier de rekenmachine gebruiken.</li> </ul>	X	X	X
<b>WI/K/6</b>	<b>Meetkunde</b>	<b>CE</b>	<b>CE</b>	<b>CE</b>
8.	De kandidaat kan voorstellingen maken, onderzoeken en interpreteren van objecten en hun plaats in de ruimte, en daarbij: <ul style="list-style-type: none"> <li>– redeneren over meetkundige figuren en deze tekenen</li> <li>– afmetingen meten, schatten en berekenen</li> <li>– meetkundige begrippen, instrumenten en apparaten hanteren.</li> </ul>	X		
9.	De kandidaat kan voorstellingen maken, onderzoeken en interpreteren van objecten en hun plaats in de ruimte, en daarbij: <ul style="list-style-type: none"> <li>– redeneren over meetkundige figuren en deze tekenen</li> <li>– afmetingen meten, schatten en berekenen</li> <li>– meetkundige begrippen en formules, instrumenten en apparaten hanteren.</li> </ul>		X	X
<b>WI/K/7</b>	<b>Informatieverwerking, statistiek</b>			
10.	De kandidaat kan informatie verzamelen, weergeven en analyseren met behulp van grafische voorstellingen, en daarbij: <ul style="list-style-type: none"> <li>– statistische representatievormen en een graaf hanteren</li> <li>– op basis van de verwerkte informatie verwachtingen uitspreken en conclusies trekken.</li> </ul>	X	X	X
<b>WI/K/8</b>	<b>Geïntegreerde Wiskundige Activiteiten</b>			
11.	De kandidaat kan problemen in alledaagse situaties vertalen naar wiskundige problemen, en daarbij: <ul style="list-style-type: none"> <li>– de hierboven genoemde vaardigheden geïntegreerd gebruiken</li> <li>– conclusies trekken die relevant zijn voor de bewuste probleemsituatie.</li> </ul>	X	X	X

		BB	KB	GL/TL
<b>WI/V/1</b>	<b>Aanvullende eisen</b>			<b>CE</b>
12.	De kandidaat kan: <ul style="list-style-type: none"> <li>– op de verschillende verbanden toegespitste technieken toepassen</li> <li>– formules en verbanden op een meer formele manier hanteren</li> <li>– complexe rekentechnieken verrichten met behulp van de rekenmachine</li> <li>– complexe meetkundige technieken gebruiken.</li> </ul>			X
<b>WI/V/2</b>	<b>Verrijksopdrachten</b>			
13.	De leerling verricht complexe opdrachten, waarbij het proces van het probleemgebied kiezen, de probleemsituatie identificeren en mathematiseren, het probleem oplossen, de oplossing terugplaatsen in de oorspronkelijke situatie en reflecteren op het proces wordt doorlopen.			X
<b>WI/V/3</b>	<b>Verwerven, verwerken en verstrekken van informatie</b>			
14.	De kandidaat kan zelfstandig informatie verwerven, verwerken en verstrekken in het kader van het sectorwerkstuk.			X
<b>WI/V/4</b>	<b>Vaardigheden in samenhang</b>			<b>CE</b>
15.	De kandidaten kan de vaardigheden uit het kerndeel in samenhang toepassen.			X