

Docentenhandleiding

Wiskunde A, B of C?



Programma 3 havo/vwo

Inleiding

Het programma *Wiskunde A, B of C?* is speciaal ontworpen voor leerlingen van 3 havo en vwo (tevens geschikt voor 4^{de}/ 5^{de}/ 6^{de} klas). In de derde klas kiezen leerlingen tussen wiskunde A, B (eventueel met D) en C (exclusief vwo). Waar scholen vaak de nadruk leggen op het soort wiskunde dat een leerling nodig heeft (ivm vervolg studie), wordt er bij Rijksmuseum Boerhaave vooral gekeken naar welk type wiskunde de leerling goed ligt en waar de leerling belangstelling voor heeft. De combinatie van het programma in Rijksmuseum Boerhaave en het advies van de school, kan leerlingen helpen om een goede keuze te maken tussen de verschillende soorten wiskunde.

Wiskunde A, B of C? is gebaseerd op het in wiskunde curriculum voor de bovenbouw havo/vwo. De museale begeleiding van het twee en een half uur durende programma is in handen van de museumdocenten, maar waarbij de ondersteuning van de docenten en begeleiders vanuit school zeker wenselijk is.

Programma in vogelvlucht

Het programma duurt 150 minuten. De volgorde van onderstaande onderdelen kan wisselen. Er zit geen pauze in het programma.

A. Rondleiding (45 minuten)

De leerlingen krijgen een wiskundige rondleiding van ongeveer 45 minuten door de vaste presentatie van het museum. Zo maakt men kennis met wiskundig gerelateerde voorwerpen uit vijf eeuwen Nederlandse wetenschap.

B. Opdrachten in de educatieruimte (± 80 minuten)

Er zijn in totaal negen opdrachten, waarin logica, ruimtelijk inzicht, kansberekening en andere aspecten van wiskunde een rol spelen. Bij de opdrachten worden ook objecten gebruikt die in het museum te zien zijn, zoals de anamorfose, de tekenaap en de rekenstokjes van Napier. De opdrachten worden gemaakt in kleine groepjes van twee tot maximaal vier leerlingen per groepje (totaal negen groepjes). Na afloop van iedere opdracht vullen de leerlingen een beoordelingsmatrix in met de opties makkelijk/moeilijk, leuk/niet leuk.

C. Afsluiting (15 minuten)

Tenslotte berekenen de leerlingen hun score in de matrix. Hierdoor krijgen ze een indicatie van het type wiskunde dat het best past bij hun belangstelling en kracht. De museumdocent bespreekt de uitkomsten en geeft een korte toelichting bij de verschillende types en profieisen.

Leerdoelen

- De leerlingen krijgen een idee welk type wiskunde het beste bij ze past.
- De leerlingen maken kennis met de geschiedenis van wiskunde.
- De leerlingen maken kennis met (replica's van) museumobjecten en leren deze ook te gebruiken.

Aansluiting kerndoelen

Het programma sluit aan bij de kerndoelen van het leergebied Rekenen en wiskunde (in de bijlage).

Vorbereidings- en verwerkingsles

Het is niet nodig een voorbereidende les te geven. Wel zijn er enkele lessuggesties beschikbaar voor een verwerkende les op school (in de bijlage).

Bezoek aan het museum

Voorwaarden

- Zonder reservering vooraf is dit programma niet te volgen.
- Wanneer u met uw groep op tijd aanwezig bent in het museum, kunt u het volledige programma volgen. Bij een latere start zal de rondleiding van het programma worden ingekort.
- Zorg ervoor dat de leerlingen **voor aanvang van het museumbezoek goed gegeten** hebben, dit vanwege de mogelijkheid onwel te kunnen worden naar aanleiding van spannende onderwerpen.
- Zorg dat de groepsindeling van de leerlingen vooraf geregeld is. Zie hieronder.

Groepsindeling

- In één educatieruimte is plaats voor maximaal 30 leerlingen. Hierom zijn de leerlingen voor aankomst ingedeeld in groepen van maximaal 30 leerlingen.
- Tijdens het programmaonderdeel met de negen opdrachten zullen de leerlingen in negen groepjes ingedeeld worden, met minimaal twee en maximaal vier leerlingen per groepje. NB. Het maximum aantal groepjes is negen. Minder groepjes dan negen kan wel, maar daarbij geldt: hoe kleiner de groepsgrootte, des te groter de aandacht, het plezier en de leerwinst.
Dus graag indien mogelijk negen groepjes maken om de groepsgrootte zo klein mogelijk te houden.
- Indien het een gemengde groep havo én vwo leerlingen betreft, dan zijn bij voorkeur de groepjes gescheiden, dus óf havo óf vwo. Er is namelijk een havo- en een vwo-variant van het programma. Eén van de negen opdrachten verschilt: astrolabe of voetmaten. Maar ook het boekje is anders. En zo kunnen de leerlingen ook steun aan elkaar hebben als het niet gemengd is.
- Het beste is de groepjes te nummeren (groepje 1 tot en met 9 voor elke klas), want in het museum gebruikt men ook nummers voor de opdrachten.

- Het programma bevat een rondleiding van ongeveer drie kwartier door het museum. De groep van maximaal 30 leerlingen wordt hiervoor gesplitst in twee groepen, zodat er maximaal 15 leerlingen per museumdocent mee kunnen lopen met de rondleiding.

Aantal personen & aantal groepen

- Aantal deelnemers per dagdeel: maximaal twee keer één groep van 30 leerlingen; totaal 60 leerlingen.
- Met een boeking voor zowel de ochtend als de middag zijn er op één dag maximaal vier keer één groep van 30 leerlingen mogelijk; totaal 120 leerlingen.
- Komt u met twee klassen/groepen tegelijk?
 - Zorg dan dat beide groepen leerlingen weer goed onderverdeeld zijn in groep A en groep B en vervolgens groep A en B weer elk in negen gelijke groepjes. Zie kopje 'groepsindeling' hierboven.
 - De twee klassen kunnen het beste na elkaar het museum ingaan, dat vergemakkelijkt het opbergen van de jassen en tassen in de garderobe. De eerste groep (klas) bergt de jassen en tassen op bij de educatieruimte en begint aan de opdrachten. De tweede groep (klas) doet dat op de begane grond in de garderobe en start met de rondleiding.

Begeleiding

- Vanuit school is per 15 leerlingen één docent of begeleider verplicht.
- Van de begeleiders en docenten wordt een actieve en ondersteunende houding verwacht. Hieronder wordt verstaan: indien nodig orde houden tijdens het programma, als ook het helpen en motiveren van leerlingen tijdens de opdrachten.
- Begeleiders zijn verantwoordelijk voor hun leerlingen. Dat geldt bij aankomst in de entreehal van het museum tot en met het verlaten van het museum.

Museumregels

- Het meenemen van eten of drinken in de tentoonstellingsruimtes en educatieruimten is **niet** toegestaan. Uitzonderingen zijn het museumcafé en de binnentuin.
- Vanwege de beperkte tijd: consumpties graag voorafgaand aan het museumbezoek of na afloop van het museumbezoek nuttigen. Het museumcafé is open van 10.00 tot 16.30 uur.
- Leerlingen mogen in het museum wel foto's maken maar zonder gebruik van de flits.
- Tijdens het museumbezoek laten de leerlingen hun jassen en tassen achter in de garderobe of in een afsluitbare kar in de educatieruimte.
- Docenten en andere begeleiders zijn te allen tijde verantwoordelijk voor het gedrag van de door hen begeleide leerlingen en dienen te allen tijde toezicht te houden op de door hen begeleide leerlingen.

Leidse Wiskundewandeling Ons onderwijsprogramma Wiskunde A,B of C? wordt vaak gecombineerd met de Leidse Wiskundewandeling van ongeveer ruim 1 uur door de stad Leiden en die gratis te downloaden is via deze link: [De Leidse Wiskundewandeling](#).

Bijlage

Wiskunde A, B of C?

Aansluiting kerndoelen

Het programma sluit aan bij de kerndoelen van het leergebied Rekenen en wiskunde.

Leergebied Rekenen en wiskunde

20. De leerling leert alleen en in samenwerking met anderen in praktische situaties wiskunde te herkennen en te gebruiken om problemen op te lossen.
22. De leerling leert de structuur en de samenhang te doorzien van positieve en negatieve getallen, decimale getallen, breuken, procenten en verhoudingen en leert ermee te werken in zinvolle en praktische situaties.
24. De leerling leert meten, leert structuur en samenhang doorzien van het metriek stelsel en leert rekenen met maten voor grootheden die gangbaar zijn in relevante toepassingen.
26. De leerling leert te werken met platte en ruimtelijke vormen en structuren, leert daarvan afbeeldingen te maken en deze te interpreteren en leert met hun eigenschappen en afmetingen te rekenen en redeneren.
27. De leerling leert gegevens systematisch te beschrijven, ordenen en visualiseren en leert gegevens, representaties en conclusies kritisch te beoordelen.

Verwerkingsles

Een nagesprek op school is aan te bevelen, bijvoorbeeld over de soorten wiskunde die in de bovenbouw worden aangeboden. Waarom hoort een probleemstelling bij een bepaald type wiskunde?

Daarnaast is bij de meeste opdrachten extra verdieping mogelijk:

- Waar zit het dier?: Waarom is de kans groter dat je het dier vindt als je wel van deur switcht? Laat leerlingen bijvoorbeeld de verschillende scenario's uittekenen en de kansen hierbij schrijven. laat leerlingen het volgende filmpje bekijken:
https://www.youtube.com/results?search_query=monty+hall+problem
- Bord vol: Waarom lukte het bij sommige borden niet om ze met 17 stenen te vullen? Kunnen de leerlingen dit bewijzen?
- Tekenaap: Waarom vergroot de ene tekenaap meer dan de andere? Kan je dit bewijzen met behulp van gelijkvormige driehoeken?
- Cholera: Wat is de beste manier om veel informatie overzichtelijk weer te geven?
- muntjes spel: een filmpje van een soortgelijk probleem:
<https://www.youtube.com/watch?v=qMFpOclroOg&feature=youtu.be>