

In dit project ga je in duo's op zoek naar de oorsprong van een wiskundige stelling of een ander begrip, concept of wat dan ook waar de naam van een persoon aan verbonden is, kortweg “de stelling van X”.

Je moet daarbij minstens één oorspronkelijke bron gebruiken. Steeds meer bronnen-materiaal is online beschikbaar. Je mag gebruik maken van digitale middelen (OCR, vertaalmachines) en uiteraard ook van bestaande vertalingen, om tekst in vreemde talen leesbaar te maken.

Je moet zorgen voor een lezenswaardig verhaal. Dit betekent o.a. dat je niet alleen maar feitjes oplepelt. Stop er kritisch eigen denkwerk in.

Kort overzicht van de te doorlopen stappen

1. Vorm een duo en kies samen een top-3 “stellingen van X”
2. Oriënteer je op internet en kies daarna voor één van de drie onderwerpen.
3. Zoek literatuur.
4. Dinsdag 4 maart: lever prospectus in per email aan Steven.
5. Na goedkeuring prospectus: werk je verslag uit.
6. Tussenrapportage: op dinsdag 1 april lever je in wat je op dat moment af hebt.
7. Maak het verslag af.
8. Lees je verslag nog een keer kritisch door en lever het uiterlijk vrijdag 11 april in.

In de paragrafen hieronder worden de punten uit het kort overzicht verder uitgewerkt. In elk stadium geldt dat je kunt overleggen met de docent als je twijfelt. Ook als tijdens het proces blijkt dat je vastloopt, of dat het onderwerp veel moeilijker/vervelender/groter is dan je dacht, is het altijd mogelijk om in overleg de opdracht aan te passen.

Stelling van X: Het woord “stelling” kun je heel ruim interpreteren en “X” kun je zelf kiezen (als het maar wel een bestaande combinatie oplevert). Voorbeelden: Wallisproduct, Cantorverzameling, Pellvergelijking, Cartesische coördinaten, Jacobiaan, Briggse logaritme. Tip: veel speciale krommen zijn genoemd naar ene persoon. Verboden onderwerpen zijn: stelling van Pythagoras, laatste stelling van Fermat, het Collatzvermoeden, en mogelijk nog meer.

Oriëntatie: Neem kort de tijd om op het internet rond te kijken wat er over elke stelling van jullie top-3 te vinden is. Probeer een idee te krijgen van de haalbaarheid om er het project mee uit te voeren. Let er bijvoorbeeld op of er geschikte bronnen te vinden zijn, of je eigen wiskundekennis aansluit, en of er goede vragen opkomen om verder te onderzoeken. Vragen die je zou kunnen onderzoeken, zijn bijvoorbeeld:

- wat was de oorspronkelijke context waarin de “stelling” is geformuleerd?
- is de context, formulering, betekenis intussen veranderd, en wat zegt dat over het verschil tussen wiskunde toen en nu?
- waarom is het naar X genoemd? Terecht, of een dwaling?

Kies daarna definitief voor het meest kansrijke onderwerp.

Literatuur zoeken: Zoek naar aanvullende literatuur met de volgende hulpmiddelen.

1. De eerste stap heb je al gezet in de oriëntatie hierboven. Internet bevat veel “fake news”. De algemene regel is dat online gevonden “feiten” altijd geverifieerd moeten worden in een betrouwbare publicatie. Scans en reproducties van originele bron-teksten en artikelen in *peer reviewed* tijdschriften¹ zijn wel betrouwbaar (hoewel die ook wel eens fouten of gekleurde informatie bevatten).
2. Van de volgende bronnen is bekend dat ze oppervlakkige en/of foute informatie kunnen bevatten, deze bronnen zijn dus onbetrouwbaar (naast vele andere die ook onbetrouwbaar zijn):
 - *Wikipedia*,
 - *Encyclopaedia Britannica* en
 - *MacTutor History of Mathematics Archive*,
 - scripties.
3. Biografische informatie staat in de *Dictionary of Scientific Biography*, te vinden in de studiehoeke van de wiskundebibliotheek (HFG, 8e verdieping) of online via uu.nl → Universiteitsbibliotheek → Worldcat. Tip 1: noteer altijd de auteur van het biografische lemma en zoek uit in hoeverre deze auteur een specialist is op het onderwerp (dus: ga na wat deze auteur nog meer gepubliceerd heeft, zie hieronder). Tip 2: online opletten dat je de goede pakt, je moet die van Scribner’s hebben.
4. De *Companion Encyclopaedia of the History and Philosophy of the Mathematical Sciences* heeft handige overzichtsartikelen over veel onderwerpen. Er staan ook goede literatuurverwijzingen bij. Je vindt het in de wiskundebibliotheek; er is geen legale online versie.
5. *MathSciNet* is dé database met bijna alle wiskundeliteratuur. Toegang: ga via de website van de UU-bibliotheek naar Zoeksystemen, kies M, MathSciNet, en log zonodig in met je solis-id. Klik daarna onderin het scherm op “Previous Release”, dan krijg je een veel gebruiksvriendelijkere interface.

Je moet het zoekscherm verstandig gebruiken om te vinden wat je nodig hebt. Belangrijk is het veld “MSC Primary”: dit is een onderwerpsclassificatie waarvan

¹ *Peer review* wil zeggen dat de redactie de toegezonden artikelen eerst voorlegt aan minstens twee *referees*: specialisten in hetzelfde vakgebied die over de kwaliteit van het artikel kunnen oordelen. Deze referees schrijven ieder een rapport waarin ze aanbevelen om het artikel wel/niet te plaatsen eventueel na het aanbrengen van bepaalde verbeteringen.

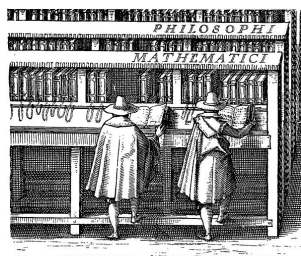
je de uitleg vindt onder de tab “Free Tools”. Dus: ga naar Free Tools en selecteer Classification: “01 History and Biography”. Alle enigszins recente geschiedenisclassificaties beginnen met 01A. Zo zijn er meer dan 68000 items waarin de naam “Fourier” voorkomt, maar met 01A55 filter je daar snel “slechts” 114 historische publicaties over de 19e eeuw uit. Klik je op het MR-nummer bij een boek of artikel dan krijg je een review die je kan helpen om te bepalen of de publicatie interessant is voor je onderzoek. Veel artikelen kun je ook rechtstreeks downloaden via de database.

6. Als je iets niet rechtstreeks kunt downloaden dan kun je kijken of de UU het digitaal of op papier heeft: eerst weer Zoeksysteem en dan Catalogus of Digitale Tijdschriften. Veel eboeken staan gewoon in de catalogus, maar kijk uit: ook hier zit veel pulp bij, de UB koopt soms eboeken in bulk in zonder op kwaliteit te letten. Niet alle literatuur in de universiteitsbibliotheek is wetenschappelijk verantwoord! Wederom aan jou de eer om het kaf van het koren te scheiden.
7. Voor Nederlandstalige boeken en artikelen houdt prof. dr. Jan Hogendijk een uitgebreid overzicht bij op www.jphogendijk.nl/gw/gwbib.html. Gebruik zo nodig de zoekfunctie van je browser.

Prospectus: Om te zorgen dat je zo snel mogelijk op een kansrijk pad zit, levert elk duo per email een prospectus in van maximaal 1 kantje A4. In de prospectus staat:

- welke “stelling van X” je gaat onderzoeken.
- de namen van de teamleden.
- de vraagstelling waarmee je aan de slag gaat: dit kun je later op details aanpassen, maar de kern moet duidelijk zijn.
- een korte weergave (zeg 2 alinea’s) van wat je gedaan hebt en nog van plan bent te gaan doen/uitzoeken.
- laat zien dat je het verwijzmechanisme kunt hanteren: geef een voorlopige bibliografie met de literatuur die je wilt gebruiken en verwijs in de tekst minstens 1 x naar een boek/artikel in je bibliografie.

Via de prospectus geef ik tips en stuur ik bij. Je krijgt er geen cijfer voor, maar zonder goedgekeurde prospectus krijg je ook geen cijfer voor het verslag. Indien nodig (bijv. bij te onrealistische plannen of nog geen geschikte literatuur gevonden) wordt de prospectus afgekeurd en moet je een nieuwe inleveren. De einddatum blijft hetzelfde.



Het verslag Het verslag moet voldoen aan de volgende **eisen**:

- ☐ Je gebruikt ten minste één primaire bron (eventueel in vertaling), en daarnaast relevante secundaire literatuur.
- ☐ De tekst is geformuleerd in correct en begrijpelijk Nederlands: spelling, syntax en semantiek moeten in orde zijn. Een verslag in correct en begrijpelijk Engels is ook toegestaan.
- ☐ De tekst moet door jullie zelf zijn uitgedacht en geformuleerd. Gebruik van generatieve AI (zoals ChatGPT en dergelijke) is beperkt toegestaan. Het is *niet* toegestaan om (delen van) de tekst voor je te laten schrijven. Je kunt wel bijvoorbeeld “sparren” met ChatGPT over je vraagstelling, of tips vragen om je eigen schrijfstijl te verbeteren, etc.
- ☐ Het is een zelfstandig leesbare tekst. De lezer heeft geen aanvullende literatuur of gegevens nodig.
- ☐ Studenten van de opleidingen Wiskunde, Wiskunde en Toepassingen, of TWIN(FO) schrijven in $\text{\LaTeX}$.
- ☐ De status van de tekst is duidelijk, dus bij de titel staan vermeld: auteurs, welke cursus, waar, wanneer.
- ☐ De pagina's zijn genummerd. Bij voorkeur hebben secties en subsecties ook een hiërarchische nummering.
- ☐ Er is een paragraaf over de “historische inbedding” van je onderwerp. Hierin verbindt je je onderwerp met de algemene geschiedenis van de wiskunde. Denk bijvoorbeeld aan: wat maakt het typisch, bijzonder, of juist heel gewoon; waarom wordt iets juist dan of daar bestudeerd; werd iets dergelijks al eerder gedaan en wat waren de latere consequenties; etc. Kies zelf of je deze paragraaf in de inleiding of in een hoofdstuk opneemt.
- ☐ Alle gebruikte literatuur staat vermeld in de bibliografie (zie hieronder voor details).
- ☐ Omvang: inhoud is belangrijker dan omvang. Richt je op ca. 6 pagina's tekst per persoon. Overleg met de docent als je lager of significant hoger convergeert. Een inhoudelijk zwak betoog dat ook nog eens te kort is, wijst op onvoldoende inzet en/of capaciteiten. Aan de andere kant duidt een te lange tekst vaak op onvermogen om je te beperken en/of eigen keuzes te maken.

Bibliografie Alle geraadpleegde en genoemde literatuur en websites moet je vermelden in de bibliografie. De bibliografie staat aan het eind van je tekst. Gebruik een systeem om in je tekst te verwijzen naar de bibliografie (bijv. nummers in vierkante haken, zoals [1] of [2, blz. 3]; het maakt niet uit welk systeem je volgt als je maar consequent bent). Paginanummers zijn belangrijk om de lezer in staat te stellen om precies te achterhalen waar je je op baseert. Noteer daarom in je eigen aantekeningen altijd zorgvuldig *waar* je iets gevonden hebt. Lees verder in refbib.pdf op de cursussite en in de *libguides* van de Universiteitsbibliotheek, <https://libguides.library.uu.nl/home> (let op, lang niet alles is van toepassing op GvdW of zelfs maar Bèta).

Verder belangrijk (punten die een rol kunnen spelen bij beoordeling) Als aan de vereisten is voldaan *en* als het project inhoudelijk van voldoende niveau is, dan is het cijfer minimaal een 6. Het cijfer kan hoger zijn als het goed geschreven is en/of boeiende kwesties aanroert en/of belangrijk eigen denkwerk bevat. Onderstaande punten helpen om een goede beoordeling te krijgen.

1. Op volgende site lees je suggesties om boeiende kwesties en goed eigen denkwerk aan te wakkeren:

<https://intellectualmathematics.com/blog/how-to-write-a-history-of-mathematics-essay/>

2. Wees eerlijk in wat je wel en niet begrijpt. Niemand begrijpt alles, ook niet in *academia*. Als je doet alsof je het wel begrijpt dan val je verbazend snel door de mand. Als je iets opneemt dat je niet begrijpt dan moet altijd duidelijk zijn (a) *dat* je het niet begrijpt en (b) *waarom* je het toch opneemt.
3. Gebruik citaten met zorg; ze moeten iets toevoegen aan je eigen tekst en zijn geen vervanging ervan. Citaten staan tussen aanhalingstekens en zijn voorzien van literatuurverwijzing met paginanummer naar de bron. Buitenlandse citaten moet je in het Nederlands vertalen (of in het Engels als je in het Engels schrijft): het staat onbenullig om bijvoorbeeld de Italiaan Cardano een Engels citaat in de mond te leggen in een overigens Nederlandse tekst. Overweeg bij langere citaten om ze visueel af te scheiden van de hoofdtekst (bijv. door inspringen; L^AT_EX: quote environment).
4. Wiskunde: als je vermijdt op de wiskunde in te gaan, krijg je vaak een oppervlakkig, saai verhaal. Wél ingaan op de wiskunde is geen noodzakelijke en ook geen voldoende voorwaarde voor een boeiend resultaat, maar het helpt vaak wel! Vergeet niet om de wiskunde ook in de juiste historische context te plaatsen: wat is er bijzonder aan, kun je de redenen of motivatie vinden waarom het juist zo gedaan werd, etc.
5. *Peer review*: lees elkaars bijdragen en geef eerlijke kritiek op je partner(s)! Bij wat je zelf schrijft, kijk je vaak over allerlei onduidelijkheden heen die iemand anders echt in verwarring kunnen brengen. Om dit te leren zien hebben jullie elkaar nodig. Staat er echt duidelijk wat er bedoeld is, kloppen de redeneringen, is de structuur herkenbaar en loopt de tekst lekker?
6. L^AT_EX-hints: Gebruik `\documentclass{article}`, niet `book`. Een inhoudsopgave kan achterwege blijven. Om Nederlandse tekst goed af te breken gebruik je `\usepackage[dutch]{babel}` en op de eerste regel na `\begin{document}` zet je `\selectlanguage{dutch}`. Displayformules maken deel uit van de tekst en moeten dus voorzien zijn van de juiste leestekens aan het eind, zoals in

$$\zeta(2) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}.$$

7. Gebruik van werk van iemand anders zonder bronvermelding heet *plagiat* en is wettelijk strafbaar. Bij vermoeden of constatering van plagiat wordt de examencommissie ingeschakeld om zo nodig gepaste sancties op te leggen. Lees het OER art. 5.14 als je meer over plagiat en de consequenties ervan wilt weten.

Nog wat tips over schrijven, structuur, en zo Onderstaande is waarschijnlijk grotendeels al bekend, maar misschien helpt het je toch om een groter stuk tekst (zoals je eindverslag) geordend te krijgen. Zie ook de handleiding Bachelorscripties op de UU Studentensite Wiskunde (<https://students.uu.nl/files/betawiskbascriptiepdf>).

Allereerst: *alles* wat je schrijft is een boodschap van jou aan je lezer. Bedenk vooraf goed wat je boodschap is. Bedenk ook goed voor wíe je schrijft: wie is je doelgroep? Formuleer en verpak je boodschap zodanig dat de boodschap bij de doelgroep overkomt. Voor collega-studenten formuleer je anders dan voor leken of professionele wiskundigen.

Elk artikel begint met een titel en de naam/namen van de auteur(s). De titel dient om kort en kernachtig aan te geven waar het artikel over gaat. Voor de lezers is dat het eerste criterium om te bepalen of een artikel de aandacht waard is, of overgeslagen kan worden. Een goed gekozen titel is dus belangrijk.

Direct daarna volgt de inleiding. Hier vertel je wat de lezer in het artikel kan verwachten, en op welke vragen het artikel antwoord geeft. Tip: neem de vraagstelling op in een stuk tekst waarin je toelicht waarom je die vraag belangrijk vindt, en *niet* zoals in een profielwerkstuk dikgedrukt op een aparte regel. Kijk de kunst af in de vakliteratuur.

Daarnaast is de inleiding een goede plek om het artikel te positioneren in de bestaande literatuur. Zo kun je bijvoorbeeld iets zeggen over de voorkennis die je van je lezer verwacht, en de relatie tussen jouw artikel en reeds bestaande literatuur (dwz: wat voeg jij toe en hoe ga je om met het werk van anderen). Belangrijke keuzes die je gemaakt hebt (zoals: waarom ga je in op persoon X, waarom negeer je ontwikkeling Y) kun je hier verantwoorden.

Een potentiële lezer die is aangetrokken door de titel wil na het lezen van de inleiding kunnen beslissen of hij het artikel gaat lezen of toch niet.

Na de inleiding begint het middenstuk van het artikel. Hierin maak je waar wat je in de inleiding beloofd hebt. Je presenteert feiten, je bouwt op grond van deze feiten een argumentatie op, en je werkt toe naar een conclusie. Het is heel erg belangrijk om dit deel goed te structureren. De belangrijkste taak van de structuur is ervoor te zorgen dat de lezer jouw gedachtengang kan blijven volgen. Hier hoort ook bij dat je:

- duidelijk onderscheid maakt tussen feiten en meningen
- van feiten aangeeft waar ze vandaan komen
- van meningen duidelijk maakt van wie ze zijn (van jou of van een andere auteur)
- argumentatie en redeneringen helder uiteenzet. Welke aannames maak je, welke feiten gebruik je, en hoe combineer je die tot een resultaat. Dit is het moeilijkste om goed te krijgen. Je weet immers zelf heel goed wat je bedoelt. De kunst is om je lezer daarin mee te nemen. Dat vereist meestal een aantal keer herschrijven.

Daarna volgt de conclusie. Hierin kun je samenvatten wat je in het artikel bereikt hebt. Het mooiste is als je hierin kunt terugkomen op de inleiding, zodat je een mooie cirkelstructuur krijgt. In de conclusie kun je eventueel ook het eindresultaat van een hoger standpunt bekijken, of aanbevelingen voor verder onderzoek doen, of andere “losse eindjes” die overgebleven zijn een plaats geven.

Tot slot volgt dan nog de bibliografie.