

**Onderwerp en vraagstelling** Bij de cursus Geschiedenis van de Wiskunde hoort het schrijven van een klein essay over een klein historisch onderwerp (zie lijst achteraan).

Studenten schrijven het essay in groepen van twee (of eventueel drie). Het is niet mogelijk om als eenling een essay te produceren. Van alle groepsleden wordt een ongeveer gelijk aandeel in het werk verwacht.

Je kunt verder zelf (samen) bepalen wat de vraagstelling van je essay is en hoe je die gaat uitwerken. Laat je hierbij leiden door je nieuwsgierigheid en belangstelling. Overleg met de docent als je twijfelt.

Als tijdens het proces blijkt dat je vastloopt, of dat het onderwerp veel moeilijker/vervelender/groter is dan je dacht, is het ook altijd mogelijk om in overleg met de docent de opdracht aan te passen.

**Literatuur zoeken** Bij het onderwerp krijg je meestal een verwijzing naar een primaire brontekst. Als er geen brontekst is opgegeven moet je er zelf een zoeken. Daarnaast zoek je zelf naar aanvullende literatuur met de hulpmiddelen hieronder.

- Kijk in Boyer (of ander GW-boek): wat staat er over je onderwerp, en op welke bronnen is dat gebaseerd.
- Meer informatie over personen staat in de *Dictionary of Scientific Biography*, te vinden in de studiehoeke van de MI-bibliotheek en ook bij de naslagwerken in de uu-bibliotheek. Internetbronnen zijn onbetrouwbaar.
- De *Companion Encyclopaedia of the History and Philosophy of the Mathematical Sciences* (MI-bib, zelfde kast) is een van de handigste bronnen om snel inzicht te krijgen in een bepaald onderwerp. Het zijn twee delen met een overzichtelijke inhoudsopgave. De literatuurverwijzingen bij elk artikel zijn vaak een goed startpunt voor verder onderzoek.
- Nadat je via bovenstaande methoden enigszins thuis bent geraakt in je onderwerp kun je meer gespecialiseerde literatuur zoeken in de *Mathematical Reviews* op [www.ams.org/mathscinet](http://www.ams.org/mathscinet) (als je niet op de uni bent: via website van de uu-bibliotheek naar Zoeksystemen, Wiskunde, MathSciNet, en inloggen met je solis-id). In deze database staat bijna alle wiskundeliteratuur van de laatste eeuw of langer dus je moet het zoekscherm verstandig gebruiken om te vinden wat je nodig hebt. Belangrijk is het veld “MSC Primary”: dit is een onderwerpsclassificatie waarvan je de uitleg vindt onder de tab “Free Tools”. Alle enigszins recente GW-classificaties beginnen met 01A. Zo zijn er meer dan 68000 items waarin “Fourier” voorkomt, maar met de classificatie 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 meer of minder uitgebreide review die je kan helpen om te bepalen of de publicatie interessant is voor je essay. Veel artikelen kun je ook rechtsreeks downloaden.

- Als je iets niet rechtstreeks kunt downloaden dan kun je kijken of de bibliotheek het digitaal of op papier heeft: via de pagina Zoeksystemen bij Catalogus of Digitale Tijdschriften. Veel eboeken staan gewoon in de catalogus, maar kijk uit: de UB koopt de laatste jaren in bulk bij sommige uitgevers zonder op kwaliteit te letten. Niet alle literatuur in een wetenschappelijke bibliotheek is wetenschappelijk!
- Voor Nederlandstalige boeken en artikelen over GW houdt prof. dr. Jan Hogendijk een uitgebreid overzicht bij op [www.jphogendijk.nl/gw/gwbib.html](http://www.jphogendijk.nl/gw/gwbib.html). Gebruik zo nodig de zoekfunctie van je browser (klachten dat de site lastig te doorzoeken is worden niet in behandeling genomen).

**Citeren en de bibliografie** Alle geraadpleegde en genoemde literatuur en websites moet je vermelden in de bibliografie. De bibliografie staat aan het eind van je essay. Gebruik een systeem (bijv. nummers in vierkante haken, zoals [1]) om in je tekst te verwijzen naar de bibliografie. Er staan dus geen bibliografische gegevens in je tekst, alleen verwijzingen eventueel met paginanummer.

Meer over citeren in het algemeen lees je op [libguides.library.uu.nl/citeren](http://libguides.library.uu.nl/citeren). Voor L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X is de bovenste 10% van [en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Bibliography\\_Management](http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Bibliography_Management) (tot aan NatBib) een aanrader.

Let op: beschouw naslagwerken zoals de *Dictionary of Scientific Biography* en de *Companion Encyclopaedia* als een “hoofdstuk in boek” en behandel ze met de juiste bibliografische conventies. Google op “Chicago manual of style examples” voor voorbeelden.

Het maakt verder niet uit welke standaard bibliografiestijl je gebruikt, als je er maar consequent in bent en als je maar genoeg informatie geeft zodat de lezer kan verifiëren waar je je informatie vandaan hebt.

**Prospectus** Om te zorgen dat je zo snel mogelijk op een kansrijk pad zit, levert elk team een prospectus in van maximaal 1 kantje A4 (zie de website voor deadline). In de prospectus staat:

- een (voorlopige) werktitel voor het essay.
- 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 (1–2 alinea’s) van wat je gedaan hebt en nog van plan bent te gaan doen/uitzoeken. Hierin moet minstens één verwijzing naar de literatuur voorkomen, waarmee je laat zien dat je het verwijsmechanisme kunt hanteren.
- als je al zover bent kun je ook een overzicht van de structuur of opbouw van je essay vermelden, bijv. aan de hand van een sectie-indeling.
- een bibliografie met de literatuur die je wilt gebruiken.

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 essay. Indien nodig (bijv. bij te onrealistische plannen of nog geen geschikte literatuur gevonden) wordt de prospectus afgekeurd en moet je een nieuwe inleveren.

**Eisen** Hieronder staan de **eisen** waaraan het essay moet voldoen.

1. Het essay is gebaseerd op ten minste één primaire bron, eventueel in vertaling. Daarnaast is ook relevante secundaire literatuur gebruikt.
2. Het essay is geschreven in correct en begrijpelijk Nederlands: spelling, syntax en semantiek moeten in orde zijn. Correct en begrijpelijk Engels is ook toegestaan.
3. Het essay is een zelfstandig leesbare tekst. De lezer heeft geen aanvullende literatuur of gegevens nodig.
4. Studenten van de opleidingen Wiskunde, Wiskunde en Toepassingen, of TWIN(FO) schrijven het essay in  $\text{\LaTeX}$ .
5. De status van het essay is duidelijk. Bij de titel staat vermeld: auteurs, welk college, waar, wanneer.
6. De pagina's van het essay zijn genummerd. Bij voorkeur hebben secties en subsecties ook een hiërarchische nummering.
7. Het essay begint met een inleiding waarin staat wat de lezer(es) kan verwachten en (globaal) welke voorkennis hij of zij moet hebben.
8. In de inleiding staat ook hoe het essay zich verhoudt tot bestaande literatuur: hoe je die literatuur gebruikt hebt, waar je ervan afwijkt, en welke delen van het essay gebaseerd zijn op eigen denkwerk, en welke auteur verantwoordelijk is voor welk deel van de tekst.
9. Het essay eindigt met een duidelijke afsluiting, bij voorkeur een conclusie die aansluit bij en/of teruggrijpt op het begin.
10. Achter de tekst van het essay volgt de bibliografie waarin (ten minste) alle gebruikte literatuur vermeld staat. Voor de typografische vormgeving van de bibliografie gebruik je een van de standaard erkende bibliografiestijlen ( $\text{\LaTeX}$  kan dat automatisch voor je doen).
11. In de hoofdtekst verwijs je waar nodig naar de bibliografie met een duidelijk verwijzingsmechanisme ( $\text{\LaTeX}$ : gebruik het `\cite` commando).
12. Ook bij afbeeldingen die je uit andere bronnen (incl. internet) overneemt dien je de bron te vermelden (dit kan in het bijschrift van de afbeelding).
13. Omvang: inhoud is belangrijker dan omvang. Richt je op ca. 5 pagina's per persoon. Als je lager of significant hoger convergeert dan contact opnemen met de docent. Een inhoudelijk zwak essay dat ook nog eens te kort is, wijst op onvoldoende inzet en/of capaciteiten. Aan de andere kant duidt een te lang essay vaak op onvermogen om zich te beperken en/of eigen keuzes te maken.

**Verder belangrijk** De essaytekst moet door de indieners zelf zijn uitgedacht en geformuleerd. Let in verband hiermee ook op de volgende **bindende aanwijzingen**.

1. Het essay bevat geen mededelingen die de auteurs zelf niet begrijpen. Uitzondering: mededelingen en teksten die, hoewel onbegrepen, een functie in het essay hebben. In dat geval moet de functie duidelijk aangegeven zijn en moet de lezer de waarschuwing krijgen dat hij of zij de mededeling evenmin hoeft te begrijpen als de auteur.
2. 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 incl. paginanr. Buitenlandse citaten moet je in het Nederlands vertalen (of in het Engels als het essay in het Engels is): 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).
3. Gebruik van door vertaalmachines vertaalde tekst verraadt zich direct en resulteert in een onvoldoende.
4. Gebruik van werk van iemand anders zonder bronvermelding heet **plagiat** en is wettelijk strafbaar. Bij vermoeden of constatering van plagiaat wordt de examencommissie ingeschakeld om gepaste sancties op te leggen. Lees het OER art. 5.14 als je meer over plagiaat en de consequenties ervan wilt weten.
5. Internetbronnen zijn onbetrouwbaar (vanwege het ontbreken van kwaliteitscontrole) en mogen slechts met uitdrukkelijke toestemming van de docent gebruikt worden. Bij voorbaat uitgesloten zijn *Wikipedia*, *Encyclopaedia Britannica* en de *MacTutor History of Mathematics Archive*. Wel bruikbaar zijn: online wetenschappelijke journals; scans en facsimiles van oude teksten; (oude) afbeeldingen zoals kaarten, gravures e.d. De algemene regel is dat online gevonden “feiten” altijd geverifieerd moeten worden in een betrouwbare publicatie.

**Beoordeling** Als aan het bovenstaande is voldaan *en* als het essay inhoudelijk van voldoende niveau is, dan is het cijfer minimaal een 6. Het cijfer kan hoger zijn als het essay goed geschreven is en/of boeiende kwesties aanroert en/of belangrijk eigen denkwerk bevat.

**Laatste tips** Hieronder volgen een paar zaken waar je collega’s vaak de mist mee in gegaan zijn en die je niet hoeft te herhalen.

- Spelling: studenten maken de meeste fouten bij d-t kwesties en bij woorden aan elkaar of los. De laatste jaren neemt helaas ook het aantal fouten in meervoud/enkelvoud toe.
- Gebruik werkwoordstijden op een doordachte wijze. Gebruik tegenwoordige tijd en verleden tijd niet willekeurig door elkaar.
- Vraagstelling: het is goed om in de inleiding een vraagstelling op te nemen. De profielwerkstukwijze is om de vraagstelling in een afwijkend lettertype en met allerlei typografische rimram op te leuken. Doe dat niet, beter is om de vraagstelling op te nemen in een lopend betoog. Ook door het expliciet vermelden van zgn. “deel-

vragen” degradeert je essay tot profielwerkstuk. Ik raak meer onder de indruk van een goede motivatie bij de vraagstelling.

- Wiskunde: velen vermijden het om echt in te gaan op de wiskunde en dat leidt nogal eens tot oppervlakkige essays. Wél ingaan op de wiskunde is geen noodzakelijke en ook geen voldoende voorwaarde voor een boeiend essay maar het helpt vaak wel!
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-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}`. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X doet zijn best om je gedisciplineerd met tekst en formules om te laten gaan. Soms is dat uiterst frustrerend, maar probeer desondanks de filosofie van het programma te doorgronden en je ernaar te voegen. Dat kost in het begin meer tijd maar levert op den duur mooiere resultaten op. Zet alleen in *math mode* wat een formule is; vergelijk  $x, y, z$  met  $x, y, z$  (respectievelijk gemaakt met `$x,y,z$` en `$x$, $y$, $z$`). Ook *displayformules* maken deel uit van de tekst en moeten dus voorzien zijn van de juiste leestekens aan het eind, zoals in

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

## Lijst van onderwerpen

1. Archytas: constructie voor twee middenevenredigen. Een verbluffende ruimtelijke constructie gerelateerd aan het probleem van kubusverdubbeling. Zie vd Waerden *Ontwakende Wetenschap* en een recent artikel van Ramon Masià in *Archive for Exact Sciences*.
2. l'Hôpital: Vergelijk het eerste calculusboek ooit met de moderne tekstboeken zoals Adams. Van *Analyse des infinimens petits* is een Engelse vertaling online beschikbaar via de UB-catalogus.
3. Stelling van Pascal: een projectieve eigenschap van een zeshoek waarvan de hoekpunten op een kegelsnede liggen. Engelse vertaling van *Essai pour les Coniques* in Smith, *Source book in Mathematics*; zie ook Hk. de Vries, *Historische Studiën* deel I.
4. De stelling van Ptolemaeus en zijn betekenis voor het opstellen voor een koordentabel. Zie de *Almagest*-vertaling Toomer, en Van Brummelen, *Mathematics of the Heavens and the Earth*.
5. *Gou-gu* (St. v. Pythagoras) in Chinese wiskunde. Bron: De *Negen Hoofdstukken* (Engelse vertaling beschikbaar), en twee artikelen: Dauben, “The Pythagorean theorem” in *Amphora*, 1992 en Swetz, “The in-and-out complementary principle” in *Math. Magazine* 2012.

6. Analytische meetkunde van Fermat. Zijn *Ad locos planos et solidos isagoge* is veel toegankelijker dan Descartes' *Geometrie* en er bestaan diverse moderne vertalingen van (Engels, Frans, Duits, kies maar uit).
7. De kleine stelling van Fermat: als  $a$  geheel en  $p$  priem dan  $a^p - a \equiv 0 \pmod{p}$ . Hierover is een artikel van Colin Fletcher in *Historia Mathematica* waarin ook hints voor primaire bronnen.
8. Alternatief voor kleine Fermat: pre-groepentheorie(?) in E262, E271
9. Johan de Witt, kegelsneden. Zie *Jan de Witt's Elementa Curvarum Linearum*, vertaald en commentarieerd door Albert Grootendorst en anderen. Het zijn 2 delen: deel 1 is min of meer in de geest van Apollonius, deel 2 is vrij herkenbare analytische meetkunde. De bedoeling bij dit project is dat je een (klein) deel naar keuze van boek 2 bestudeert en in verband brengt met deel 1.
10. Logaritme van negatieve getallen. Hierover ontstond aan het begin van de 18e eeuw een controverse tussen o.a. de Bernoulli's, Leibniz en Euler. Mooi en toegankelijk onderwerp. Hierover is een reeks artikelen in het Engels van F. Cajori uit het begin van de 20e eeuw, en divers bronnenmateriaal zoals een opstel van Euler zelf (in het Duits, maar Euler schrijft zo duidelijk dat dat geen probleem hoeft te zijn).
11. Ptolemaeus en de lengte van het jaar. Een klein beetje voorkennis over ecliptica, lentepunt e.d. bij minstens één van de teamleden is hierbij handig. Zie Toomers vertaling van de *Almagest*. In de secundaire literatuur woedt een "stammenstrijd" over de vraag in hoeverre Ptolemaeus zijn data gemanipuleerd heeft. Je kunt hier naar keuze wel of niet op ingaan.
12. Mercator (Nikolaus, niet Gerhard!), quadratuur van de hyperbool en logaritme: *Logarithmotechnia*, de benodigde proposities zijn in vertaling opgenomen in Stedall, *Mathematics Emerging*.
13. Chinese reststelling. De geschiedenis hiervan is goed beschreven, met gebruik van vertaalde fragmenten uit Chinese bronnen.
14. Huygens, verwachtingswaarde in de kansrekening. De oorspronkelijke tekst "Van Rekeningh in Spelen van Geluck" is opgenomen in het vijfde deel van de *Mathematische Oeffeningen* van Frans van Schooten welke online staat.
15. Gauss, de regelmatige zeventienhoek. Dit staat in de *Disquisitiones Arithmeticae*, er bestaat een vertaling in het Engels.
16. Het Memoir on the Theory of Matrices van Cayley uit 1858, dit is min of meer het begin van matrixrekening in Europa.
17. Cantor en Dedekind over verschillende manieren om de reële getallen te definiëren. Vertalingen van enkele relevante passages in Stedall, *Mathematics Emerging*.
18. Brouwer en intuïtionisme: o.a. Dirk van Dalen heeft hierover veel gepubliceerd.