

Tentamen Wetenschapsgeschiedenis

Datum: dinsdag 27 mei 2014

Docent: dr. D.J. Beckers

Tijd: 12:00 – 14:00u

Vakcode: FEW 400318

Algemeen:

- (1) Zet duidelijk uw naam en studentnummer boven AL de blaadjes die u inlevert.
- (2) Geef *volledige* antwoorden in *correcte* Nederlandse zinnen (geen losse steekwoorden). Indien van toepassing mag u ook een schets maken en daarnaar verwijzen in uw antwoord. Zorg dat altijd duidelijk is naar welk onderdeel van een schets u verwijst.
- (3) Het tentamen bestaat uit twee versies. Beide versies bestaan uit 8 vragen.
- (4) U maakt ALLE vragen van één van de versies. U kiest zelf de versie. Vragen hoeven niet in volgorde te worden gemaakt, maar geef duidelijk aan welke vraag u beantwoordt.

Vragen (versie wiskunde):

1. Euclides' Elementen

Boek XIII van de Elementen eindigt met een gevolg (met bewijs) waarin wordt geconcludeerd dat er precies vijf Platonische veelvlakken bestaan.

- (a) Geef een schets van het bewijs dat Euclides geeft.
- (b) Leg uit waarom deze stelling voor Euclides en zijn lezers als belangrijk eindpunt gold.

2. Nicole Oresme

De Franse bisschop Nicole Oresme kunnen we duiden als een van de hoofdfiguren in de geschiedenis van wiskunde in de Middeleeuwen.

- (a) Noem twee van zijn meest belangwekkende resultaten.
- (b) Beschrijf in welk opzicht Oresme een voorloper van de Renaissance was, en in welk opzicht hij zich juist als een echte middeleeuwer gedroeg.

3. Michelle Rolle (1652-1719)

De Franse wiskundige Michel Rolle was in eerste instantie een verklaard tegenstander van de calculus zoals die door Newton en Leibniz werd gepresenteerd. Hij had zelfs een tegenvoorbeeld waarmee hij meende te kunnen aantonen dat de calculus op verkeerde aannames beruiste. Hij werd overtuigd van de correctheid van de calculus toen hij zijn vergissing doorzag tijdens een gesprek met Pierre Varignon. Ook een generatie na hem waren er echter nog wetenschappers als George Berkely en Bernard Nieuwentijt die fel gekant waren tegen de calculus

- (a) Welk tegenvoorbeeld had Rolle en waarom raakte hij toch overtuigd van de correctheid van de calculus?
- (b) Waarom bleef de calculus een beladen onderwerp voor Berkely en Nieuwentijt?

4. **Jacob de Gelder, *Verhandeling over het verband en den samenhang der natuurlijke en zedelijke wetenschappen* (1826)**

In het vijfde en laatste hoofdstuk van zijn *Verhandeling over het verband der natuurlijke en zedelijke wetenschappen* uit 1826 behandelt de Leidse hoogleraar Jacob de Gelder de manier waarop volgens hem de wiskunde dient te worden onderwezen.

(a) Leg uit waarom een onderwerp als wiskunde-onderwijs voorafgegaan werd door een uitvoerige verhandeling over het verband tussen de natuurlijke en zedelijke wetenschappen.

(b) Leg uit waarom het wiskunde-onderwijs in de negentiende eeuw zo een hoge vlucht nam.

(c) Leg uit waarom juist de zuivere wiskunde in het onderwijs terecht kwam.

5. **Cantor**

De Duitse wiskundige Georg Cantor wordt wel de grondlegger van de verzamelingenleer genoemd. Hij was in elk geval een uiterst nauwkeurig formulerende, bijna filosofisch wiskundige die zich toegaf op een beter begrip van het idee "oneindig". Met zijn beroemd geworden diagonaalargument toonde hij aan dat er meer reële getallen bestaan dan natuurlijke getallen.

(a) Leg het diagonaalargument van Cantor uit.

(b) Waarom zou je kunnen stellen dat Dedekind een inspirator was voor Cantor?

6. **Jean Painlevé, *Quatrième dimension* (1937)**

In zijn film uit 1937 laat de Franse cineast Jean Painlevé de kijker kennis maken met het begrip vierde dimensie. Dat doet hij op verschillende manieren, handig gebruik makend van de mogelijkheden die het nieuwe medium bood. Voor de theorie had hij ondersteuning van een aantal grote wiskundigen, waaronder Emil Borel.

(a) Op welke manieren liet Painlevé de kijker zien hoe zij zich een vierde dimensie konden voorstellen?

(b) Leg uit in welk opzicht(en) deze film laat zien dat er interesse bestond in dit soort wiskunde, die verder ging dan de bekendheid met het onderwerp dat bijvoorbeeld blijkt uit de in 1884 verschenen persiflage *Flatland*.

7. **Professionalisering van de informatica**

Gedurende de periode 1946-1987 professionaliseerde de academische informatica zich in rap tempo tot een eigen discipline. Geef een aantal voorbeelden waarmee deze bewering kan worden geïllustreerd.

8. **Computer assisted proof**

Het zogenaamde *computer assisted proof* werd door de wiskundige gemeenschap in eerste instantie met enige scepsis benaderd.

(a) Leg het verschil uit met de computeralgebra-pakketten die sneller geaccepteerd werden.

(b) Wat was de twijfel van wiskundigen bij het *computer assisted proof*?