

Tentamen Wetenschapsgeschiedenis

Datum: vrijdag 28 januari 2011

Docent: dr. D.J. Beckers

Tijd: 845 - 1045

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 1):

1. Maantjes van Hippocrates

Hippocrates van Chios (470-410) bedacht de figuren die bekend zijn geworden onder de naam "maantjes van Hippocrates". Het meest eenvoudige maantje is de figuur die ontstaat wanneer op een gelijkbenige rechthoekige driehoek op de hypotenusa en een van de korte zijden een halve cirkelboog wordt beschreven. Hippocrates bedacht een constructie waarmee hij die maantjes kon kwadreren.

- (a) Schets de bedoelde constructie en het bijbehorende bewijs van Hippocrates.
- (b) Beschrijf het beroemde probleem dat Hippocrates hiermee hoopte op te lossen.
- (c) Waarom was dit voor Hippocrates (en velen na hem) een belangwekkend probleem?

2. Indiase en Arabische wiskunde

In de tekst van Jan Hogendijk over Arabische en Indiase wiskunde (hoofdstuk 3 in Machiel Keestra (red.), *Een cultuurgeschiedenis van de wiskunde*) beschrijft de auteur een aantal aspecten van wiskundebeoefening buiten Europa.

- (a) Geef het (volgens de auteur) belangrijkste verschil aan tussen de Arabische en Indiase wiskunde.
- (b) Leg uit waarom de geschiedenis van de Arabische en Indiase wiskunde --in elk geval over de middeleeuwse periode-- belangrijk is voor een totaalbeeld van de geschiedenis van de wiskunde.

3. De *Rabdologiae* van Napier

De tekst over de rekenstaafjes (ook wel de roetjes, of de botjes) van Napier was direct een groot succes in de hele Westerse wereld. Vele vertalingen van het boek verschenen kort na de publicatie van het origineel. Hoewel ook de rekenlineaal inmiddels bekend was, waren het vooral sets rekenstaafjes die tot de verbeelding spraken.

- (a) Beschrijf de werking van de rekenstaafjes.
- (b) Beschrijf de werking van de rekenlineaal.
- (c) Waarom waren de rekenstaafjes in de zeventiende eeuw een groter succes dan de rekenlineaal?

4. Bernard de Fontenelle (1657-1757)

De Franse literator en filosoof Bernard de Fontenelle introduceerde in zijn essay over het nut van de wiskunde de idee van "l'esprit géométrique" (de wiskundige geest).

- Hoe verschilde de "wiskundige geest" van De Fontenelle van het "wiskundig denken" van Descartes?
- Waarom zou je het wetenschappelijk Verlichtingsdenken kunnen beginnen bij De Fontenelle?

5. Introductie van het metrieke stelsel

In het gedicht *Wiskundige droom* van Jacob van Dijk uit 1785 wordt een droom beschreven van iemand die tijdens het doen van wiskunde in slaap valt. De moraal van het verhaal is *niet* dat wiskunde slaapverwekkend is. De auteur wil duidelijk maken dat we het onszelf veel gemakkelijker maken, wanneer we ons maten- en gewichtenstelsel tientallig onderverdelen. Hij realiseert zich echter dat deze situatie, hoe begeerlijk ook, voorlopig alleen in een droomwereld kan bestaan. In het begin van de negentiende eeuw werd dit gedicht aangehaald toen het metrieke stelsel door Willem I werd ingevoerd in Nederland.

- Leg uit welke argumenten werden gebruikt om het metrieke stelsel in te voeren. Leg uit waarom deze argumenten retorisch waren.
- Leg uit waarom de introductie van het metrieke stelsel op verzet stuitte.

6. Riemann's *Über die Hypothesen welche der Geometrie zu Grunde liegen*

In zijn dissertatie uit 1854 behandelt de Göttinger wiskunige Bernard Riemann meetkunde in een meer algemene zin. Met de dissertatie van Riemann dringt voor het eerst het besef door dat de Euclidische meetkunde niet de enige mogelijke meetkunde is.

- Leg uit waarom de niet-Euclidische meetkunde in wezen niet door Riemann ontdekt werd, maar dankzij hem wel voor het eerst bekend is geworden.
- Wat was er bijzonder aan de manier waarop Riemann in zijn dissertatie de meetkunde behandelde?
- Waarom zou je kunnen stellen dat Riemann met zijn dissertatie illustratief is voor de professionalisering van de wiskunde?

7. Het radio-optreden van David Hilbert

In 1930 hield David Hilbert –hij was toen net met pensioen– een speech voor de radio. Tijdens het college heeft u een deel van de speech gehoord. Hilbert prees in zijn toespraak de mogelijkheden die de wiskunde te bieden heeft op het gebied van toepassingen. Hij is daarin zeer optimistisch over de toekomstige mogelijkheden die de verdere ontwikkeling van de wiskunde ons nog gaat bieden.

- Waarop slaat het citaat "wir müssen wissen, wir werden wissen" waarmee Hilbert zijn toespraak afsluit?
- Leg uit waarom Hilbert aan het eind van zijn leven minder optimistisch gestemd was.

8. New Math

Eind jaren 1950, begin jaren 1960 werd de "New Math" aan de basisscholen over vrijwel de gehele westerse wereld geïntroduceerd.

- Leg uit wat de "New Math" inhield. Wat was er nieuw aan?
 - Leg uit dat de "New Math" kan worden gezien als een overwinning van een wetenschappelijke aanpak, zowel ten aanzien van de wiskunde, als ten aanzien van de onderwijskunde.
 - Leg uit hoe de mislukking van de "New Math" gezien kan worden als een voorbode voor het Cockcroft-rapport in 1982?
-