

## Tentamen

# GROTE DENKERS UIT HET VERLEDEN VAN DE WETENSCHAP

160510 – woensdag 19 januari 2005, 13.30-17.00

### *Aanwijzingen vooraf*

- *Vul je tentamenbriefje volledig in, met een goed doordrukkende pen.*
- *Bij het tentamen mag je alleen een pen gebruiken. Geen aantekeningen, teksten, enzovoort.*
- *Dit tentamen bestaat uit vier vragen. Lees de vragen eerst allemaal goed door voor je met de beantwoording begint.*
- *Doe je best de vragen te beantwoorden door middel van beknopte betoogjes. Dat wil zeggen dat je al die elementen die je voor de beantwoording van de vraag van belang vindt, in lopend maar niet wijdlopig Nederlands, in een doordachte volgorde en samenhang opschrijft. Laat weg wat niet terzake doet; onderscheid hoofd- en bijzaken.*
- *Succes!*

- 1** Natuurwetenschappelijke inzichten komen niet zomaar uit de lucht vallen. Denkers (en doeners) brengen ze met de nodige inspanning tot stand en meestal in wisselwerking met ideeën uit hun omgeving. Vaak spelen bovendien allerhande historische factoren mee die niet direct tot de wetenschap zelf behoren, zoals politieke en sociale veranderingen, religieuze en culturele opvattingen, enzovoort. Leg van de volgende onderwerpen uit wat ze inhouden, in welke zin het een vernieuwing was, en geef kort weer hoe de denker in kwestie tot dit resultaat kwam en welke buiten-wetenschappelijke factoren van invloed waren:
  - a – Lavoisiers zuurstoftheorie
  - b – de Von Neumann-machine
- 2** Wiskunde is tegenwoordig een hoofdingrediënt van natuurwetenschap. Dat was niet altijd zo. In de loop der tijden hebben wetenschappers op uiteenlopende manieren gekeken naar het belang van wiskunde. Sommigen stelden natuurwetenschappelijke kennis gelijk aan wiskunde, anderen zagen het als een onontbeerlijk hulpmiddel, en weer anderen beschouwden wiskunde als een bijzaak. Beschrijf de overeenkomsten en verschillen in het gebruik van wiskunde en de opvattingen daarover bij de volgende vier grote denkers: Pythagoras, Galilei, Newton en Einstein. Doe dat aan de hand van concrete voorbeelden uit hun wetenschappelijke werk.
- 3** Tegenwoordig zijn wetenschap en techniek nauwelijks mee te onderscheiden. Dat is echter wel anders geweest, de hedendaagse verwevenheid van wetenschap en techniek is het resultaat van een lang historisch proces. Deze vraag gaat hierover.
  - a** Leonardo was één van de eersten die wetenschappelijk denken en technisch handelen combineerde. Leg aan de hand van een voorbeeld uit hoe hij dat deed en waarom er in die tijd zo'n kloof tussen wetenschap en techniek bestond.
  - b** Leg uit op welke manier in jouw opleiding wetenschap en techniek vervlochten zijn tot technologie en wat de voornaamste verschillen zijn met het leven en werk van Leonardo.

- 4 Welke van de 10 behandelde denkers heeft volgens jou historisch het meest betekend? Je kunt hierbij denken aan het (voor zijn tijd) vernieuwende karakter van zijn werk, de invloed die het heeft gehad op latere (of hedendaagse) wetenschap, of een ander criterium dat jij wezenlijk vindt. Leg kort uit wie deze denker was, wat zijn belangrijkste wetenschappelijke prestaties zijn geweest en hoe die zich verhielden tot de tijd waarin deze denker ze verrichtte. (Het mag hier gaan om ontdekkingen of uitvindingen, maar ook om de manier waarop de denker in kwestie wetenschap bedreef.) Licht vervolgens je keus voor deze denker toe: waarom deze toch ietsje belangrijker is dan de andere negen.