

## Geschiedenis van de moderne natuurkunde (NS-361b) 28 augustus 2008

### Opgave 1

Geef kort aan welke discrepantie Loschmidt opmerkte in de kinetische gastheorie. Hoe beantwoordde Boltzmann deze? Welk onaangenaam vooruitzicht dacht Loschmidt dat het heelal zou kunnen ontwijken op grond van de door hem aangewezen discrepantie?

### Opgave 2

Julius Robert Mayer constateerde dat een “oorzaak” altijd overeenstemt met zijn “werking” en trok vervolgens de conclusie dat derhalve materie onvemietigbaar was. Wat concludeerde hij nog meer?

### Opgave 3

In de winter van 1896 nam Henri Becquerel waar dat uranium zwak straalde. Uranium bleek dit spontaan te doen, d.w.z. zonder dat er een exciterende straling voor nodig was. Becquerels vondst leidde nauwelijks tot enige ophef. Een jaar eerder was een andere vorm van straling waargenomen, waarbij wel zo'n exciterende straling nodig was en die wel onmiddellijk tot de publieke verbeelding sprak. Wie had deze straling als eerste waargenomen?

### Opgave 4

Noem een experiment of een waarneming die een ondersteuning bleek voor het atoommodel van Niels Bohr, en geef kort aan waar die ondersteuning aan toe te schrijven is.

### Opgave 5

In 1908 vergeleek Hendrik Antoon Lorentz de stralingswet van Planck met die van Rayleigh en Jeans. Lorentz sprak zijn voorkeur uit voor de laatste wet, en stelde dat betere meetresultaten deze allicht alsnog zouden kunnen bevestigen. Waarom zou Lorentz een voorkeur voor de Rayleigh-Jeans wet gehad hebben, denk je?

### Opgave 6

Tegen het einde van de 19e eeuw nam het internationalisme in de wetenschap een hoge vlucht; er ontstonden internationale congressen en internationale organisaties zoals de Internationale Associatie van Academieën in 1899. Wat was de belangrijkste reden waardoor het internationalisme in de wetenschap een knauw kreeg? Kun je een uiting noemen van het bekoelde internationale sentiment in de wetenschap?

### Opgave 7

James Clerk Maxwell is vooral bekend om zijn bijdragen aan de theoretische formulering van de fysica. Rond 1864 deed hij samen met zijn vrouw, Mary Dewar, echter een aantal experimenten aan de viscositeit van gassen, en toonde aan dat die viscositeit onafhankelijk is van de dichtheid van het gas. Rayleigh zou over deze experimenten in 1890 zeggen dat: “in the whole range of science there is no more beautiful or telling discovery than that gaseous viscosity is the same at all densities.” Waarom werden die experimenten zo belangrijk gevonden?

## **Opgave 8**

Geef kort aan wat Bohrs correspondentie-principe inhoudt.

## **Opgave 9**

Schets kort het experiment dat het Parijse Instituut er toe bewoog om Augustin Jean Fresnel een prijs toe te kennen voor zijn golftheorie van licht (ondanks dat een meerderheid van de jury bestond uit aanhangers van de deeltjesopvatting).