

②

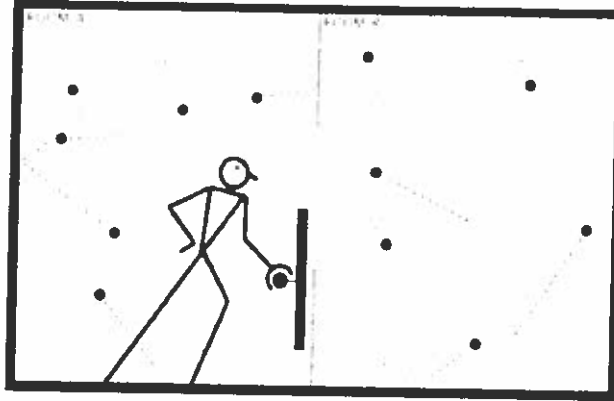
Tentamen Geschiedenis van de Moderne Natuurkunde, Universiteit Utrecht, cursus code NS 361b. 27 juni 2008, 9.00-12.00 uur.

Schrijf naam en collegekaart-nummer op ingeleverd werk.

Dit tentamen bestaat uit acht vragen.

1. Noem een essentieel verschilpunt tussen de atoommodellen van Ernest Rutherford en J.J. Thomson. Beschrijf kort het experiment dat ten grondslag ligt aan het model van Rutherford.
2. Noem een van de problemen waarmee de "oude" quantumtheorie van Niels Bohr en Arnold Sommerfeld zich geconfronteerd zag.
3. Wie was de belangrijkste opponent van Albert Einstein bij de discussie over de relativiteitstheorie in Bad Nauheim in 1920? Einsteins opponent had inhoudelijke bezwaren tegen de relativiteitstheorie, onder meer dat deze onterecht afstand deed van de ether. Zou je echter ook andere motieven kunnen aangeven waarom Einstein bekritiseerd werd? Motiveer kort je antwoord.
4. Volgens Clausius moest de warmtetheorie gefundeerd worden op twee principes: de equivalentie van warmte en arbeid, uitgedrukt in de behoudswet $dQ = dU + pdV$, en de constatering dat door een warmtemachine geproduceerde mechanische arbeid een corresponderend warmtetransport van een hoge naar een lage temperatuur vereist.
Clausius' principes weken af van de aannames die Carnot maakte in zijn analyse van de werking van warmtemotoren; op welk essentieel punt? Waarom was dit verschil vanuit de heersende Laplaciaanse theorie voor warmte ten tijde van Carnot een voor de hand liggende aanname?
5. Noem een onderzoeker die was betrokken was bij de ontdekking van het elektron. Zou je deze persoon ook als dé "ontdekker" willen aanwijzen? Motiveer kort je antwoord.





6. In bovenstaande figuur zie je een afbeelding van Maxwells demon, waarbij het gas in ruimte A een hogere temperatuur heeft dan in ruimte B. Beschrijf kort hoe het demon de tweede hoofdwet zou kunnen schenden, als hij wrijvingloos zijn schuif kan bedienen. Wat was het belangrijkste punt dat Maxwell m.b.t. de geldigheid van de tweede hoofdwet wilde illustreren met zijn demon?

7. Een aantal factoren zijn van belang om in het bijzonder de opkomst van de Britse mathematische fysica—met name zoals beoefend in Cambridge—in de negentiende eeuw te verklaren. Een veelgenoemde factor is de introductie, reeds doorgevoerd in de achttiende eeuw, van schriftelijke examens die de mondelinge disputaties vervingen. Een andere veelgenoemde factor was de oprichting van de “Analytical Society” in 1813 door een aantal ambitieuze studenten. Bij welke relatief nieuwe ontwikkelingen wenste de Analytical Society dat het Britse onderwijs en onderzoek in de mathematische fysica aan zou sluiten?

8. Het werk van Michael Faraday bevatte nauwelijks wiskundige formules. Welke reden kun je daarvoor aangeven? Noem een belangrijke bijdrage van Faraday aan de elektrodynamica.

