

Examen Algemene Natuurkunde III: Tweede zit 2014-2015

Vraag 1

Geef en bespreek stralingsfenomenen die niet met de wetten van Maxwell verklaard kunnen worden. Wat volgt daar specifiek uit.

Vraag 2

Leidt ruwweg de laagste energie af van een deeltje in een oneindige potentiaalput met lengte L , gebruik maken van het onzekerheidsprincipe van Heisenberg.

Vraag 3

Beschouw een deeltje in een oneindige diepe potentiaalput met breedte L : $\forall x \in]0, L[$: $V(x) = 0$ en $V(x) = \infty$ elders. De golf functie op $t = 0$ is gegeven door

$$\psi(x, 0) = \begin{cases} N(x - L/2) & 0 \leq x \leq L \\ 0 & \text{elders} \end{cases}$$

- Bepaal de normalisatie constante N .
- Schrijf de initiële golf functie als superpositie van stationaire toestanden $\phi_n(x)$ van de put:

$$\psi(x, 0) = \sum_n^{\infty} c_n \psi_n(x)$$

en bereken de expansie coëfficiënten c_n . Denk eraan dat de toestanden $\psi_n(x)$, $n \in \mathbb{N}$ een orthonormale basis vormen.

- Vind een uitdrukking voor de golf functie $\psi(x, t)$ in functie van de tijd.
- Bereken de verwachtingswaarde van de energie.

Vraag 4

a

Verklaar de periodiciteit die in de tabel van Mendeljev voorkomt.

b

Een gas van identieke diatomische moleculen wordt bestraald met elektromagnetische golven met een breed frequentie spectrum. Molecule 1 is in de $J = 0$ rotatietoestand en maakt een overgang naar de $J = 1$ rotatietoestand. Molecule 2 is in de $J = 2$ toestand en maakt een overgang naar de $J = 3$ toestand. Is de verhouding van de fotonfrequentie voor excitatie van molecule 2 tot de fotonfrequentie voor excitatie van molecule 1 gelijk aan

c

Het ion H_3^- is stabiel hoewel het neutrale H_3 dit niet is. Verklaar.

d

Aan welke interacties nemen de volgende deeltjes deel. Kruis aan.

	Sterke kernkracht	Elektromagnetisme	Zwakke kernkracht	Gravitatie
e^-				
ν_μ				
p				
π^0				

e

Vul aan tot stabiele eindproducten. (Let op er kunnen \Rightarrow en $+$ ontbreken)

- $\bar{n} \Rightarrow$
- ${}^1_1H + {}^1_1H \Rightarrow +\nu_e$
- $K^- \Rightarrow \mu^- \Rightarrow$
- ${}^{212}Bi \Rightarrow \Rightarrow Pb + e^-$
- ${}^7_4Be + e^- \Rightarrow$