

# Quantum Mechanics 3

Doc: L. Anstam

Datum: 07-09-2019  
Week: 1

## Quantum 3

Eerste drie hoofdstukken weten we al.  
Een werkblad daarvoor  $\approx 6$  uur: maar ze slamen.

Blackboard: Nanotechnologie 2019

### Hoofdstuk 4: Early Development

Ellie, Bob en Eve

Het Ellie - Bob en Eve spel  
Waar Eve een guesstimmer is.  
Bob weet klassiek gezien niet  
of Eve heeft het geheim maar  
het maakt van Ellie.  
In het quantum was mensen  
wel of er is afgehoord.

Techbesteding is ontzettend veel werk in de  
wereld. Deze worden gecontroleerd: op  
handschrift.

Foto-elektrisch  
Effect

### Hoofdstuk 4: Early Development

Foto-elektrisch effect.

Electron komt uit de plaat  
door het fotonen op de plaat  
botsen.

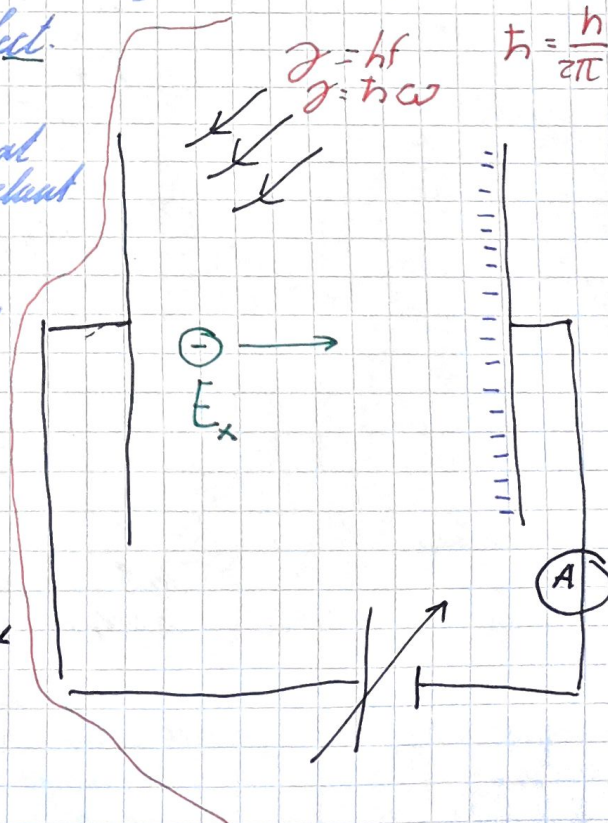
Work function

Formule:

$$E_x = h\omega - \phi$$

Dus niets over de  
intensiteit, van het  
tot licht: dus  
lichtgeven moeten uit  
maximale botsen

Work function





Licht rustheg

Intensiteit verlagen betekent dat er maar 1 electron per vier overkomt geeft dat licht uit rustheg bestaat.

Electron multipliers maken het meten van 1 electron mogelijk.

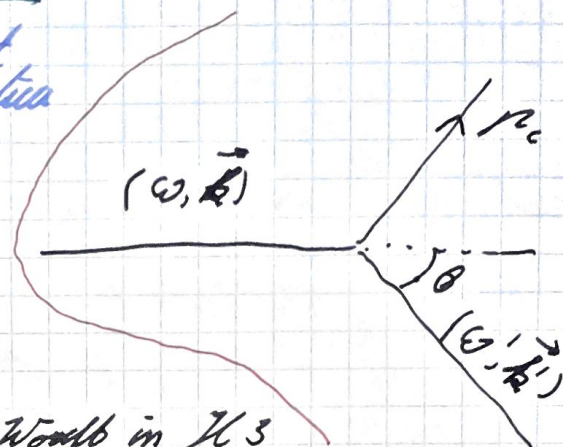
Compton Effect

## Compton Effect

Bij Compton ontstaat er iets dat met kinematica kan worden verklaard

Formule:

$$E' = \frac{E}{1 + \frac{E}{mc^2}(1 - \cos \theta)}$$



Werkb in H3 uitgelegd

Ableiding Compton Vergelijking

$$\frac{1}{E'} = \frac{1 + \frac{E}{mc^2}(1 - \cos \theta)}{E}$$

$$\lambda' - \lambda = \frac{1 - \cos \theta}{\frac{E}{mc^2}}$$

$$\lambda' - \lambda = \left( \frac{1 + \frac{E}{mc^2}(1 - \cos \theta)}{E} - \frac{1}{E} \right) \cdot \frac{E}{h} \cdot c \cdot h$$

$$\left( \frac{1}{E'} - \frac{1}{E} \right) \cdot c \cdot h = \lambda' - \lambda$$

$$\lambda' - \lambda = \left[ \frac{E}{mc^2} (1 - \cos \theta) \right] \cdot c \cdot h$$

$$\lambda' - \lambda = \frac{2\pi h}{mc} (1 - \cos \theta)$$

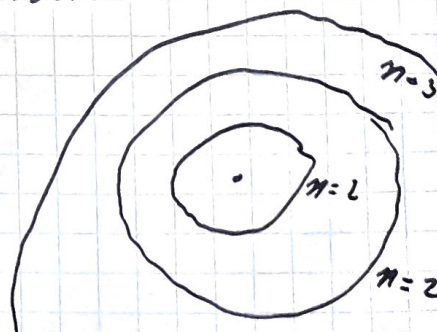
Compton-vergelijking

Lijnspectra

## Lijnspectra en atoomstructure

Het bewijs dat atomen bestaan en verschillende energie hebben.

Lg - α is de hoogst mogelijk energie. Elektronen in hogere verschillende niveaus.

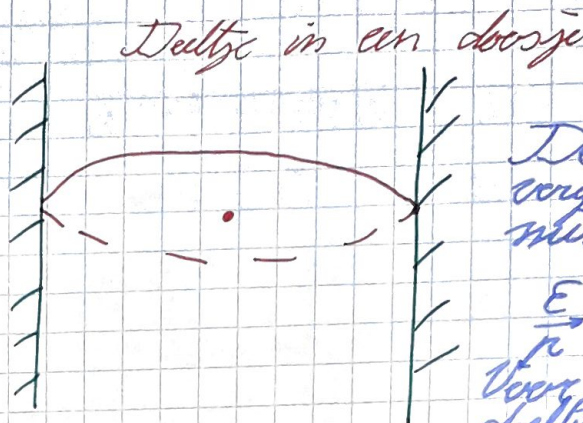




Rydberg

Formule:  $R_0 = \text{Rydberg constant}$   
 $E_n = \frac{\pi R_0 h c}{n^2}$

Potentiaal put



De Broglie-vergelijkingen  
müssen

$$E = h \nu$$
$$\vec{p} = h \vec{k} \Rightarrow$$

Voor fotonen en  
deeltjes.

Een deeltje is een  
golf!

Deeltjes zijn  
golven

Met de deeltje is de Coulomb-potentiaal.  
Met neutronen een dubbelgolf experiment  
een interferentie-patroon wordt duidelijk met:  
deeltjes.

Dit komt door de Broglie

HV detectie

Electronenmicroscop: met hogere impuls  
kleinere structuren zien.  
Hoe kleiner HV, hoe meer worden gereflecteerd.

Golf Deeltje dualiteit

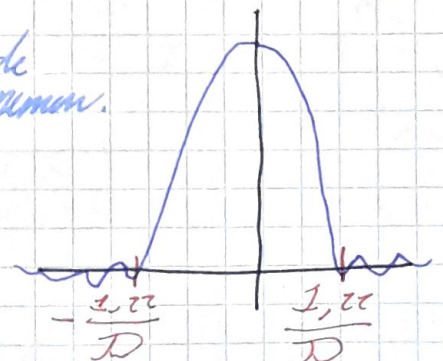
Eenkeitsplaat geeft een zinnig puntje. Zf hierdoor  
kan je het verschil tussen twee stroom op gegeven  
moment niet meer zien.

Dus met  $\Delta x = \frac{1}{\sin \theta}$  is de  
grootte van objecten waarmaken.

1 foton die botst met een  
elektron, moet in de het  
bunchel tracht komen na  
de botsing.  $\Delta p = p \cdot \sin \theta$

$$\Delta p \cdot \Delta x = h \cdot 2\pi$$

Een vast relatie van  
onzekerheid.



sine-functie

Heisenberg met  
handwaving

Rayleigh-criterium



## Werkladen

Werkladen zijn boezommen.

Een opbrecht is  $\approx 1$  mte lang.

Het leen duurt te lang omlet de stoff moeligh is.

Samenvatting: N 4, 5, 7, 8, 9, 15 ~~tes~~ voor het vak

Foto-elektrisch geen energie in foton

$$E_f = \hbar \omega - \phi \quad \text{kin. energie proton}$$

Compton energie in foton

$$\lambda' - \lambda = \lambda_C \frac{2\pi\hbar}{mc} (1 - \cos \theta)$$

Lijnspectra: atomen hebben gequantiseerde energie stappen  
want elektronen hebben golfverschijnselen

De Broglie: 
$$\frac{E}{p} = \frac{\hbar \omega}{\hbar k}$$

Heisenberg's onzekerheid wordt veroorzaakt door het golf karakter van deeltjes

$$\Delta x = \frac{\lambda}{\sin \theta}, \quad \Delta p = p \cdot \sin \theta$$

$$\Delta x \cdot \Delta p = \hbar$$