

Onderwerp

Quantumfysica (Pulsar hst 19)

Leerdoelen

- 4vwo Elektriciteit (zie bestand leerdoelen vwo)
 - 5vwo Elektromagnetisme en Elektrische verlden (zie bestand leerdoelen vwo)

 - 6vwo Quantumfysica
- Ik kan:
- *licht als golfverschijnsel benoemen en dit toelichten,*
 - *uitleggen in welke situaties buiging van lichtgolven optreedt;*
 - *een intensiteitspatroon verklaren in termen van constructieve en destructieve interferentie;*
 - *de golf-deeltjedualiteit toepassen bij het verklaren van interferentieverschijnselen bij elektromagnetische straling en bij materiedeeltjes,*
 - *berekeningen maken met de de Broglie-golflengte;*
 - *het dubbelspleet-experiment beschrijven en de betekenis ervan uitleggen;*
 - *vakbegrippen: waarschijnlijkheid, waarschijnlijkheidsverdeling;*
 - *minimaal in de context: elektronenmicroscop;*
 - *het foto-elektrisch effect gebruiken om aan te tonen dat elektromagnetische straling gequantiseerd is,*
 - *vakbegrippen: foton, uittree-energie, energiequantum;*
 - *quantumverschijnselen beschrijven in termen van de opsluiting van een deeltje,*
 - *inschatten of er quantumverschijnselen zijn te verwachten door de de Broglie-golflengte te vergelijken met de orde van grootte van de opsluiting van het deeltje;*
 - *de onbepaaldheidsrelatie van Heisenberg toepassen;*
 - *het quantummodel van het waterstofatoom beschrijven en de mogelijke energieën van het waterstofatoom berekenen;*
 - *het quantummodel van een deeltje in een één-dimensionale energieput beschrijven en de mogelijke energieën van het deeltje berekenen;*
 - *vakbegrippen: bohrstraal, nulpuntsenergie;*
 - *het quantum-tunneleffect beschrijven aan de hand van een eenvoudig model en daarbij aangeven hoe de kans op tunneling afhangt van de massa van het deeltje en de hoogte en breedte van de energie-barrière,*
 - *minimaal in de contexten: Scanning Tunneling Microscope (STM), alfa-verval.*

 - **Ik ken de bij dit domein behorende formules en kan deze doeltreffend hanteren**

| Weken | Verwondersessie Leerinhoud | Workshopsessie Doen en kunnen | Communicatiesessie Feedback, evaluatie en toetsen | Labsessie Toepassen |
|-------|--|---|---|--|
| 2 | 19.1 De aanloop naar de quantumfysica | <ul style="list-style-type: none"> Oefenen: 1 t/m 9 Beheersen: | <i>Herhaal in eigen tempo de stof van hstⁿ 3 uit 4vwo en 10 en 11 uit 5vwo over Elektriciteit, Elektromagnetisme en Elektrische velden. Oefen daar regelmatig mee.</i> | PO relativiteitstheorie |
| 3 | 19.2 Deeltjes en golven | <ul style="list-style-type: none"> Oefenen: 10 t/m 26 Beheersen: Fluorescentie-microscop | | Herkansing Periode 2 |
| 4 | 19.3 Waarschijnlijkheid en complementariteit | <ul style="list-style-type: none"> Oefenen: 27 t/m 32 Beheersen: neutronenverstrooiing | | |
| 5 | 19.4 Deeltjes in een put | <ul style="list-style-type: none"> Oefenen: 33 t/m 45 Beheersen: Geïoniseerd Helium | | |
| 6 | 19.5 Quantumtunnelen | <ul style="list-style-type: none"> Oefenen: 46 t/m 52 Beheersen: Quantumdots Caroteen | | Deadline PO Relativiteitstheorie |
| 7 | | | | Summatieve toets Hstⁿ 3, 10, 11 en 19 |

Overige informatie die nodig is voor dit werkpad wordt verstrekt via de studiewijzer natuurkunde in SOM.

Als voorbereiding op de toets en het eindexamen oefen je zoveel mogelijk met:

- opgaven uit de toepassingsparagraven;
- opgaven uit de examenbundel voor natuurkunde;
- opgaven uit hst 21 examenvoorbereiding

