

Opgave 5 Scanningmicroscop

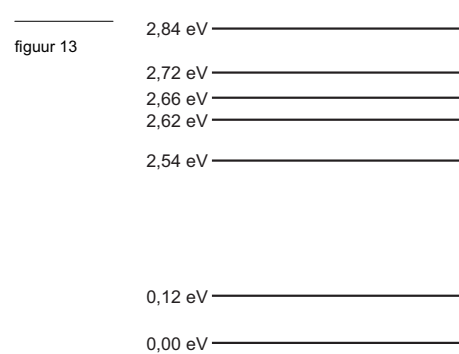
Voor biologisch onderzoek aan cellen kan gebruik gemaakt worden van een bijzonder soort microscoop: de scanningmicroscop. Als lichtbron wordt een argon-ion-laser gebruikt. Deze laser zendt onder andere blauw licht uit met een golflengte van 488 nm.

In figuur 13 is een deel van het energieniveauschema van het argon-ion weergegeven.

Dit schema staat ook op de uitwerkbijlage.

- 4p **17** □ Geef met behulp van pijlen in de figuur op de uitwerkbijlage aan bij welke energie-overgangen deze straling wordt uitgezonden.

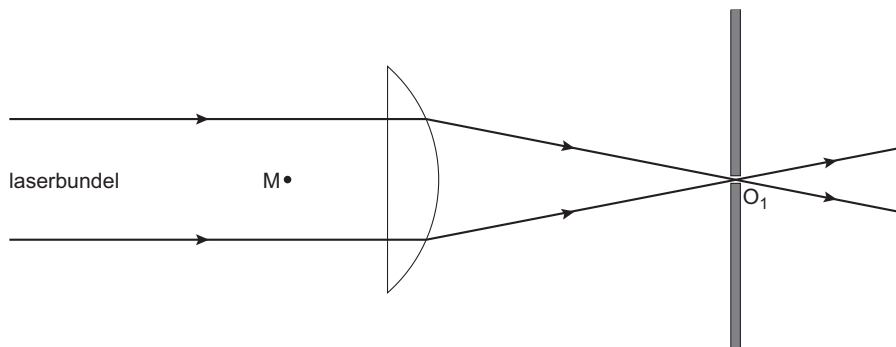
Bereken daartoe eerst de energie van straling met een golflengte van 488 nm.



Van de smalle evenwijdige laserbundel wordt met behulp van een positieve lens een convergerende bundel gemaakt. De stralen van deze bundel komen samen in een kleine opening (O_1) en gaan daarna als divergerende bundel verder. Zie figuur 14.

M is het middelpunt van het boloppervlak van de lens. Figuur 14 staat vergroot op de uitwerkbijlage.

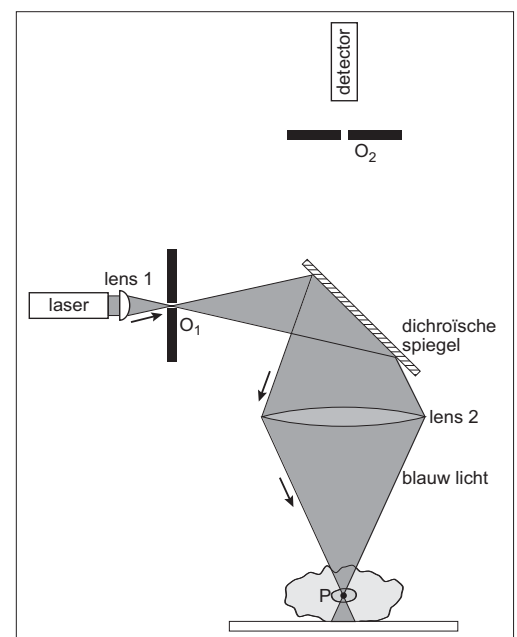
figuur 14



- 4p **18** □ Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage de brekingsindex van het glas van de lens.

Het blauwe laserlicht wordt via een spiegel en een tweede lens geconcentreerd in één punt P van het te onderzoeken materiaal. Zie figuur 15. De hier gebruikte “dichroïsche spiegel” reflecteert blauw licht maar laat groen licht door.

figuur 15

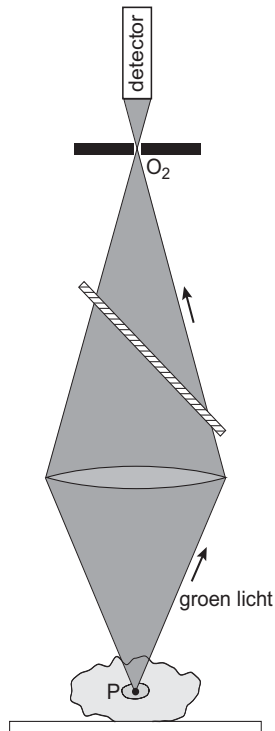


Eindexamen natuurkunde 1-2 vwo 2005-II

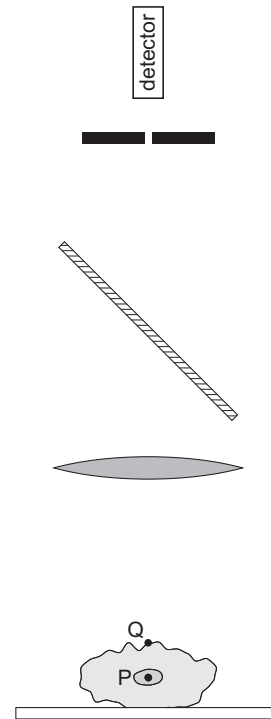
havovwo.nl

laserlicht zendt het groene licht uit. Het groene licht van punt P gaat door de dichroïsche spiegel naar de kleine opening O_2 . Zie figuur 16. Met behulp van een detector wordt de intensiteit van het licht afkomstig uit P geregistreerd.

figuur 16



figuur 17



De bedoeling van de scanningmicroscop is dat alleen licht van een bepaalde laag van het celmateriaal wordt gedetecteerd. Licht vanuit andere lagen mag de detector nauwelijks bereiken. In figuur 17 is de lens zo geplaatst, dat punt P scherp in O_2 wordt afgebeeld. Punt Q van het celmateriaal bevindt zich in een andere laag. Figuur 17 staat vergroot op de uitwerkbijlage. Deze figuur is op ware grootte.

- 5p 19 □ Leg uit dat het licht uit Q een kleine bijdrage levert aan de lichtintensiteit bij de detector. Voer daartoe de volgende handelingen uit:
- bepaal met behulp van de stralengang vanuit P de sterkte van lens 2;
 - bepaal de beeldafstand voor het beeld Q' van punt Q;
 - teken Q' in de figuur op de uitwerkbijlage en de bundel, die vanuit Q naar de detector gaat;
 - geef de gevraagde uitleg.

Eindexamen natuurkunde 1-2 vwo 2005-II

havovwo.nl

Uitwerkbijlage bij de vragen 17 en 18

Vraag 17

2,84 eV _____

2,72 eV _____

2,66 eV _____

2,62 eV _____

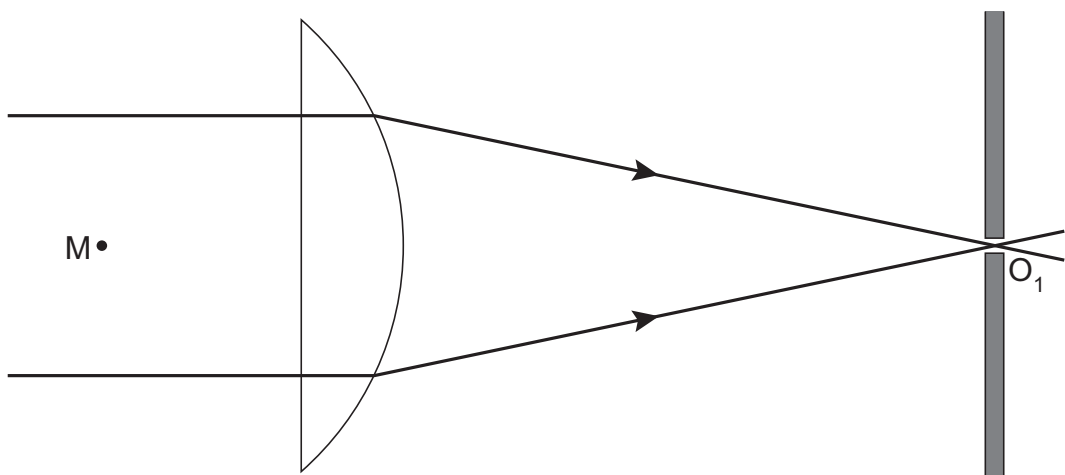
2,54 eV _____

0,12 eV _____

0,00 eV _____

Berekening:

Vraag 18



Uitwerkbijlage bij vraag 19

Vraag 19

