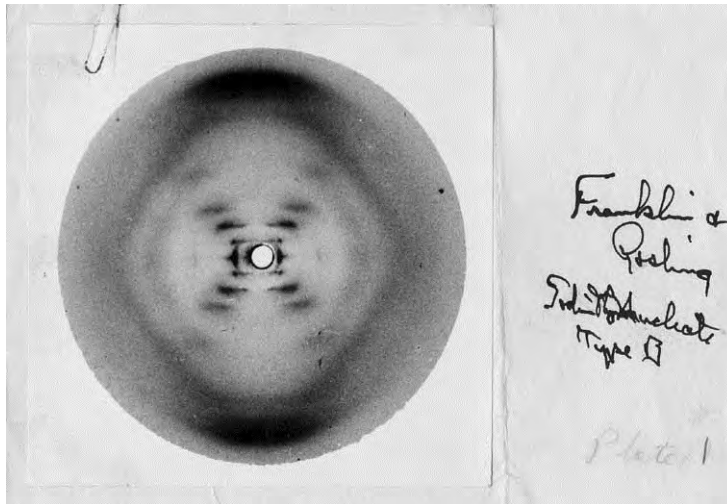


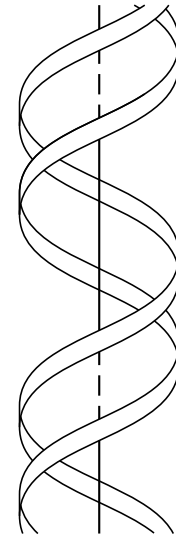
Opgave 2 Helix

In figuur 1 is het röntgen-diffractie-patroon te zien dat Rosalind Franklin in 1952 maakte van een DNA-molecuul. Rosalind gebruikte röntgenstralen. Later leidden Watson en Crick hieruit af dat DNA uit een (dubbele) helix bestaat. Zie figuur 2.

figuur 1



figuur 2

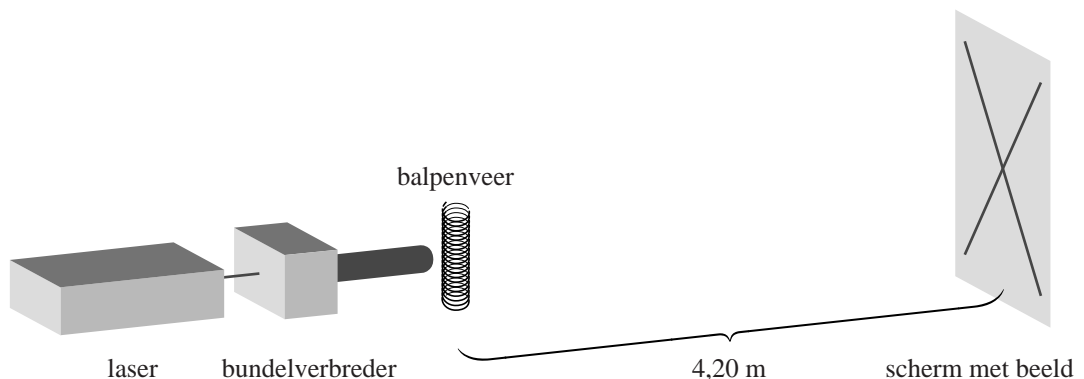


Lieke bedenkt hoe ze het experiment van Rosalind Franklin in een practicum kan nabootsen. Lieke is van plan om in plaats van röntgenstraling rood laserlicht met een golflengte van 633 nm te gebruiken.

- 2p 5 Leg uit dat Lieke in plaats van een DNA-molecuul een groter voorwerp moet kiezen om een interferentiepatroon te krijgen.

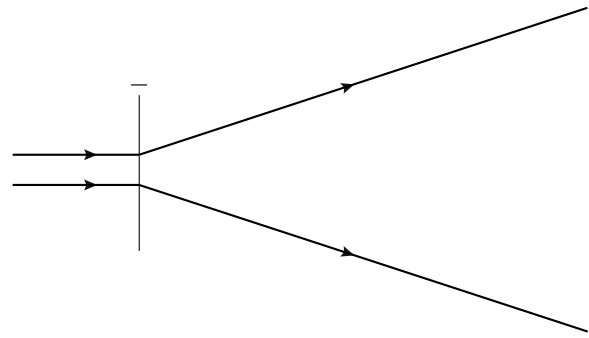
Lieke kiest als voorwerp een veertje uit een balpen. Zij bouwt de opstelling zoals weergegeven in figuur 3.

figuur 3



De bundelverbreder in figuur 3 is nodig, omdat de laserbundel te smal is om de veer goed te belichten. Daarom maakt Lieke met een negatieve lens de bundel divergerend zoals in figuur 4. Lieke wil de bundel evenwijdig en 1,0 cm breed maken.

figuur 4



Figuur 4 staat ook op de uitwerkbijlage. Alle afmetingen zijn 4 keer zo groot als in werkelijkheid.

- 3p 6 Voer de volgende opdrachten uit:
- Teken in de figuur op de uitwerkbijlage nog een lens zodanig dat daar een evenwijdige bundel uit komt die in werkelijkheid 1,0 cm breed is.
 - Bepaal de brandpuntsafstand van deze lens.

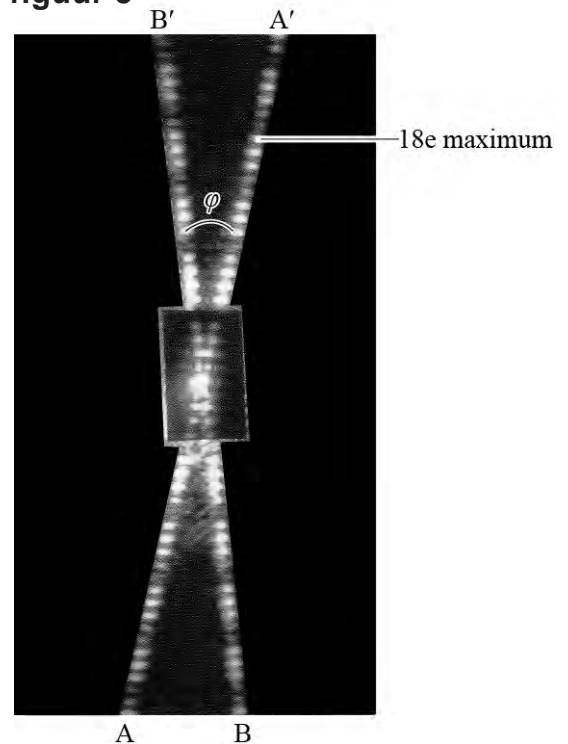
De verbrede bundel valt op het scherm dat op 4,20 m van het veertje staat.

Figuur 5 is een foto van het scherm op ware grootte.

Je ziet een interferentiepatroon AA' en een interferentiepatroon BB' die een hoek φ met elkaar maken.

Deze interferentiepatronen zijn een gevolg van de traliewerking van de veer in de laserbundel. Het 18e maximum van AA' is in figuur 5 aangegeven.

figuur 5



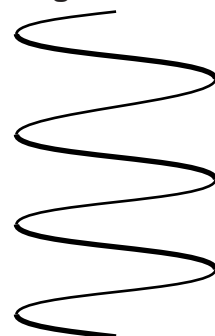
Het laserlicht heeft een golflengte van 633 nm.

- 3p 7 Bepaal de werkelijke afstand tussen de windingen van de veer.

In figuur 6 is een vooraanzicht van een deel van de balpenveer vergroot weergegeven.

- 3p 8 Beantwoord de volgende vragen aan de hand van de figuren 5 en 6:
- Waarom is er niet één maar zijn er twee interferentiepatronen zichtbaar?
 - Waarom maken die interferentiepatronen een hoek met elkaar?
 - Hoe volgt hoek φ in figuur 5 uit figuur 6?

figuur 6



uitwerkbijlage

6

