

Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

Opgave 1

Bij een concert worden laserstralen van verschillende kleuren ingezet. Bij de spectraalanalyse van een bepaald type laser met behulp van een tralie worden onderstaand beeld gevonden.



- a) **Leg** op basis van bovenstaand beeld **uit** in welke kleur de laser wordt waargenomen. De straal treft het tralie loodrecht. Het scherm staat op een afstand van 1,8 m. Gegeven is dat de golflengte van het groene licht 532 nm bedraagt.
- b) **Bereken** de golflengte van het rode licht.
Geef je antwoord in drie significante cijfers.

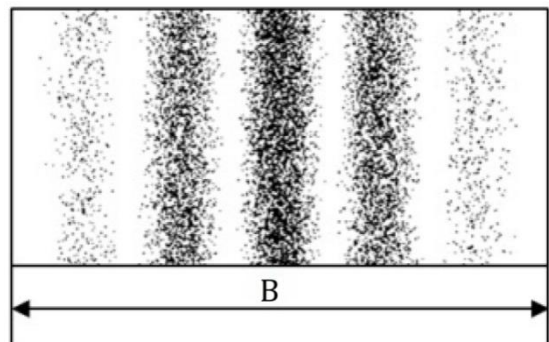
Opgave 2

Een elektronenstraal wordt op een dubbelspleet gericht waarvan de spleten op een afstand van 272 nm van elkaar staan. De elektronen hebben een kinetische energie van 0,60 keV.

- a) **Bereken** de de Broglie golflengte van de elektronen.
Geef je antwoord in het juiste aantal significante cijfers.

Het scherm waarop het interferentiepatroon verschijnt staat, in zijn geheel en op schaal, weergegeven in nevenstaande afbeelding. Het scherm bevindt zich op een afstand van 80 cm van de dubbelspleet.

- b) **Toon aan** dat de afstand van het 0^e-maximum tot het 2^e-orde maximum 0,29 mm bedraagt.
- c) **Bepaal** de daadwerkelijke breedte van het scherm.



Door middel van een uitbreiding op dit

experiment wil men onderzoeken door welke spleet een individueel elektron gaat.

- d) Beschrijf wat er op het scherm te zien zal zijn als een dergelijke aanpassing wordt gedaan.

Opgave 3

Marloes heeft een wieg gekocht voor haar baby. De wieg hangt aan een veer en kan zachtjes op en neer trillen (zie nevenstaande afbeelding). Op de verpakking van de wieg staat: $C_{\text{veer}} = 1,3 \text{ kN/m}$ en $m_{\text{wieg}} = 12,2 \text{ kg}$.

a) **Bereken** hoever de veer is uitgerekt als de wieg aan de veer hangt.

De wieg is met twee touwen aan het plafond bevestigd (zie nevenstaande afbeelding).

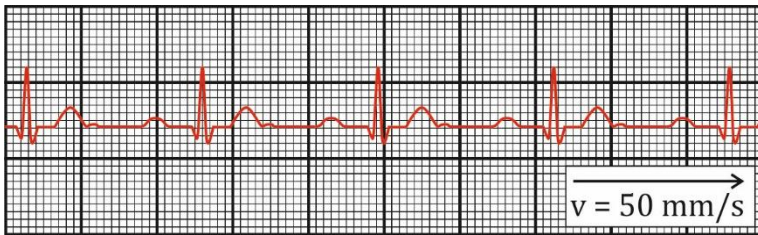
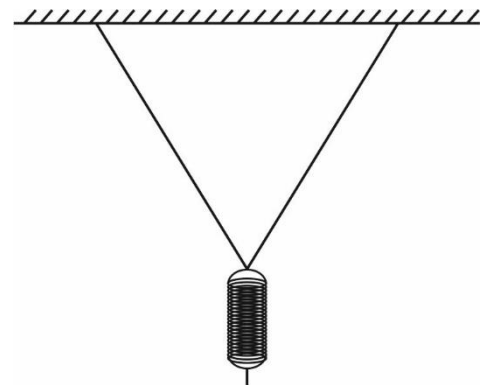
b) **Bepaal** met een constructie in onderstaande afbeelding de grootte van de spankracht in een touw.

Marloes legt haar baby van $3,2 \text{ kg}$ in de wieg. Als zij de wieg een klein beetje naar beneden duwt en dan loslaat, gaat de wieg met de baby erin een trilling uitvoeren.

c) **Bereken** de frequentie van deze trilling.

Marloes heeft een cardiogram van de hartslag van haar baby. Met de hartslag wordt het aantal slagen van het hart per minuut bedoeld.

Het cardiogram is gegeven in onderstaande afbeelding. Het papier bewoog met een snelheid van 50 mm/s .



d) **Bepaal** de hartslag van de baby.

Marloes heeft gelezen dat baby's gemakkelijker in slaap vallen als de frequentie van het trillen van de wieg twee keer zo klein is als de frequentie waarmee het hart van de baby klopt. De frequentie van haar wieg is nu nog te hoog.

e) Noem twee aanpassingen aan de wieg die Marloes zou kunnen doen om de frequentie van de wieg kleiner te maken. Licht je antwoord toe.