

B11 Omhoog druppelen

Testervaringen van Anita Tol

Het experiment 'omhoog druppelen' is uitgevoerd in een les (40 minuten) aan 3 Physics. Dit zijn vwo-leerlingen die het vak Physics volgen, een vak waar leerlingen verdiepend en verbredend natuurkundeonderwijs krijgen.

Uitvoering

Onze toa had in eerste instantie gebruik gemaakt van water met fluoresceïne omdat de druppels dan wellicht beter zouden oplichten. Dit bleek niet het geval te zijn. Uiteindelijk hebben we water met paarse kleurstof gebruikt omdat de druppelaar werd opgesteld vóór een houten plank en de druppels dan beter zichtbaar zouden zijn wanneer de stroboscoop nog niet aan zou staan.

In eerste instantie probeerden we de juiste druppelsnelheid te zoeken bij een vaste frequentie van de stroboscoop. Omdat onze druppelaar nogal gevoelig is, is snel besloten om de stroboscoop af te stellen bij een bepaalde druppelsnelheid. Dit gaat veel beter en sneller.

Wanneer de stroboscoop aan werd gezet, konden de leerlingen de druppels het beste zien wanneer ze aan dezelfde kant als de stroboscoop van de druppelaar stonden (haaks op de houten plaat).

Voorbereiding

- Demo 'omhoog druppelen' laten zien.
- Leerlingen vragen naar ervaring met observatie: iets lijkt stil te staan maar je weet zeker dat het beweegt.
- Voorbeeld filmpje Youtube: *Wagon wheel effect and explanation*
- Voorbeeld van draaiende schijf met stip en kruis die wordt belicht met stroboscoop. Leerlingen denken na over hoe zie je de schijf ziet bij de eerste, tweede, derde en vierde flits van de stroboscoop wanneer de draaifrequentie twee keer zo klein is, twee keer zo groot is en gelijk is aan de flitsfrequentie van de stroboscoop.
- Bovenstaande kan worden gelinkt aan het experiment. Wanneer lijkt druppel stil te hangen? Wanneer lijkt druppel omhoog te bewegen? Wat moet dan gelden voor de flitsfrequentie t.o.v. de druppelfrequentie? Wat is de relatie tussen een volle/bijna lege druppelaar en welke kant de druppel op lijkt te bewegen?
- Voorbeeld slinger. Op welke frequentie moet ik de stroboscoop instellen wil ik het blokje in één uiterste stand zien? Leerlingen hebben deze frequentie ook berekend met de lengte van de slinger en we hebben het gecontroleerd.
- Bespreken hoeveel keer de flitsfrequentie groter moet zijn dan de slingerfrequentie om de beweging van de slinger te kunnen reconstrueren.

Experiment in de klas

'Omhoog druppelen' is een ontzettend leuke demo om verwondering op te wekken bij de leerlingen. Veel leerlingen hadden vrij snel door wat de relatie is tussen de flitsfrequentie en de druppelfrequentie op de manier waarop ze de druppel zien bewegen. Het is van toegevoegde waarde om de leerlingen tijdens het experiment na te laten denken over wat er te zien is wanneer de buis van de druppelaar weer helemaal wordt gevuld met water. Het experiment, en verdere uitbreiding met de schijven en de slinger, nodigt sowieso uit tot nadenken (en de leerlingen doen dat ook). Het experiment is met enige aanpassingen (ik heb het begrip Nyquist-criterium niet laten vallen) ook in een onderbouwklas goed uit te voeren. De demo entusiasmeert onder andere omdat leerlingen de observatie kunnen linken aan iets uit het dagelijks leven. Vragen die de leerlingen stelden n.a.v. het experiment: "Hoeveel frames per seconde kan het brein verwerken?", "Kennen we nog een andere toepassing van de stroboscoop?".

Tip: Vooraf checken of er leerlingen zijn die overgevoelig zijn voor licht (migraine).