

# 1

## Het beeld van een holle lens

NVOX, 29, nr. 7 september 2004, p. 350

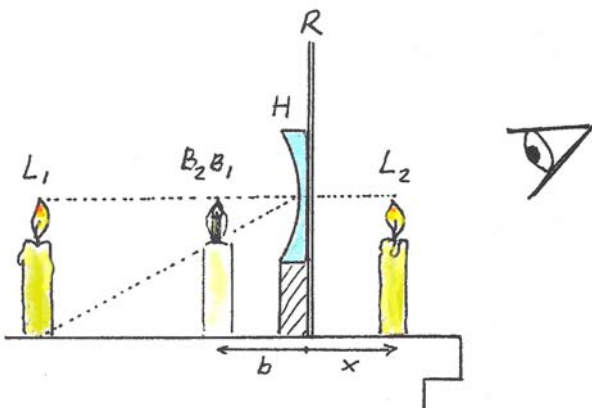
**'Zijn jullie alweer aan het schrijven?' 'Nee, natuurlijk niet, want niemand weet nog welk programma straks voor natuurkunde wordt afgesproken en in welk jaar dat eventueel ingaat.' Bedenken van nieuwe experimenten kunnen we echter niet laten. Daarom starten we een serie kleine proeven die ons bevallen en die niet in *Scoop* staan. (Heeft iemand trouwens een goed idee voor een titel van onze nieuwe boeken?)**

### Een virtueel beeld

We beginnen de serie met een variant op een proef die we in een boekje van Clay uit 1906 vonden<sup>1</sup>. Een nieuwe proef uit 1906? Jazeker, oude boeken zijn vaak ware schatkamers voor nieuwe ideeën. Als uit een berekening  $b < 0$  volgt, moet je het beeld virtueel noemen. Dat kunstje aanleren lukt meestal nog wel. Maar snappen leerlingen dan ook wat het virtuele beeld van een lens nou eigenlijk is? In het boekje van Clay vonden we een proefje dat wel eens beter zou kunnen werken<sup>2</sup>.

In onze opstelling lijmen we met dubbelzijdig plakband een blokje hout tegen een ruit R en kleven we met wat plasticine een holle lens H op het blokje. H maakt van de kaars  $L_1$  het virtuele beeld  $B_1$ . Om  $b$  te bepalen, plaatsen we een hulpkaars  $L_2$  aan de andere kant van de ruit. R maakt van  $L_2$  het virtuele beeld  $B_2$ . Door  $L_2$  te verschuiven, zorgen we dat de twee beelden samenvallen. Als dat gelukt is, geldt  $b = -x$ .

In deze opstelling verwaarlozen we de diktes van glas en lens omdat we de lens pal tegen het glas plakken. Clay doet dat niet: bij hem is er nog wat afstand tussen spiegel en lens. Verder werkt hij met een echt spiegeltje dat de helft van de lens bedekt en hij gebruikt een stuk karton tussen  $L_2$  en het oog waar je overheen moet loeren. Door onze grote ruit kunnen meer mensen tegelijk zien wat er aan de hand is.



### Een paar kanttekeningen

Deze proef leent zich goed voor een kort practicum waarbij leerlingen enkele  $(v, b)$ -paren meten en vervolgens  $f$  bepalen (liefst met een nomogram<sup>3</sup>). Het is echter wel verstandig om de proef eerst voor te doen, want het concept *virtueel beeld* blijft lastig. Als je tijdens de demonstratie om beurten de kaarsen uitblaast en weer aansteekt, helpt dat om 'oog te krijgen' voor de twee beelden. Wijs tijdens de demonstratie op de vergroting (hier  $N < 1$ ). Tot slot, de opstelling is ook bruikbaar om de plaats van het virtuele beeld te bepalen bij een bolle lens die als vergrootglas gebruikt wordt, al moet je er dan wel rekening mee houden dat het beeld snel uit het gezichtsveld verdwijnt.

We deden de proef later met een holle fresnellens die we kochten bij Beekwilder in Amsterdam (zie ook Smaakmaker 12). Het aardige is, dat die zelf al een spiegellend oppervlak heeft. Door om de opstelling heen te lopen zie je dat  $B_1$  en  $B_2$  op dezelfde plaats staan.



1. R.S. Clay, *Practical Exercises in Light*, p. 65.
2. De proef is opgenomen in *Stevin vwo deel 1*, p. 127.
3. *Stevin vwo deel 1*, p. 138.