

Opgave 3 Buis van Rubens

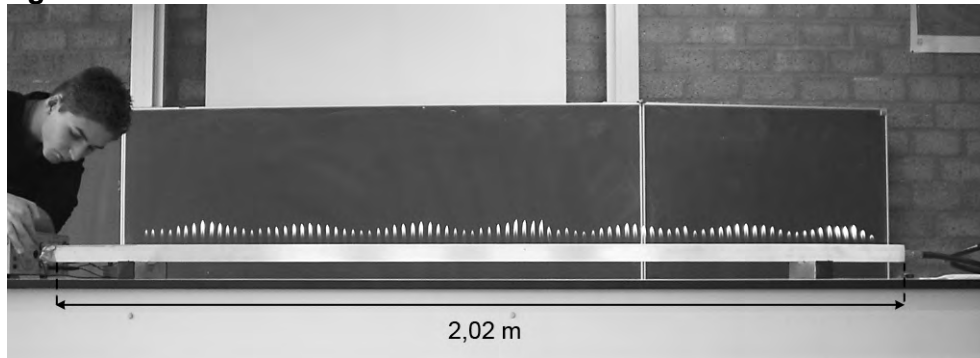
Marc wil staande geluidsgolven zichtbaar maken met behulp van een buis van Rubens. Dit is een metalen buis waarin aan de bovenkant gaatjes zijn geboord. Het ene uiteinde van de buis is afgesloten met een luidspreker en het andere uiteinde van de buis is op de aardgasleiding aangesloten. De luidspreker is verbonden met een toongenerator.

Nadat de buis geheel gevuld is met aardgas steekt hij het gas dat uit de gaatjes stroomt met een aansteker aan¹⁾. Alle vlammetjes zijn dan even hoog.

Marc zet de toongenerator aan en draait aan de frequentieknop.

Bij bepaalde frequenties ontstaat in de buis een staande geluidsgolf waardoor de vlammen niet meer allemaal even hoog staan. Zie de foto van figuur 1.

figuur 1

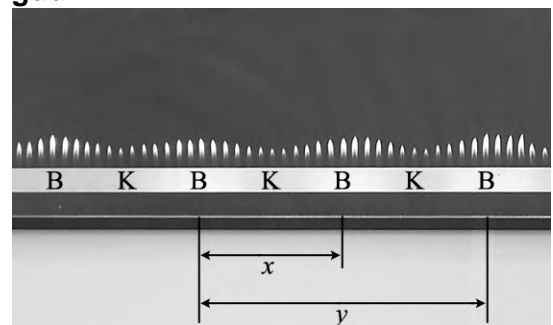


Op de plaatsen waar de vlammen een maximale lengte hebben, bevindt zich in de buis een buik (B). Op de plaatsen waar de vlammen een minimale lengte hebben, bevindt zich in de buis een knoop (K).

Zie figuur 2. Hierin zijn de afstanden x en y aangegeven.

- 1p **10** Welke van de afstanden, x of y , is gelijk aan één hele golflengte?

figuur 2



Op het moment dat de foto genomen is, produceerde de luidspreker een toon van 890 Hz. De hele buis, zoals afgebeeld in figuur 1, is 2,02 m lang.

- 4p **11** Bepaal de voortplantingsnelheid van het geluid in aardgas.

noot 1 Om te voorkomen dat er in de buis een explosief mengsel van aardgas en zuurstof ontstaat, moet het gas pas worden aangestoken wanneer de hele buis gevuld is met aardgas.

Wanneer het gas een tijd gebrand heeft, verdwijnt het golfpatroon van de vlammetjes. Kennelijk treedt er dan geen resonantie meer op.

Door de frequentie van de toongenerator iets te veranderen, kan Marc weer hetzelfde golfpatroon als in figuur 1 terugkrijgen.

De voortplantingssnelheid van geluid neemt toe als de temperatuur stijgt.

4p **12** Beantwoord de volgende vragen:

- Geef een verklaring voor het verdwijnen van de resonantie.
- Moet Marc een grotere of juist een kleinere frequentie instellen om hetzelfde golfpatroon weer terug te krijgen? Licht je antwoord toe.