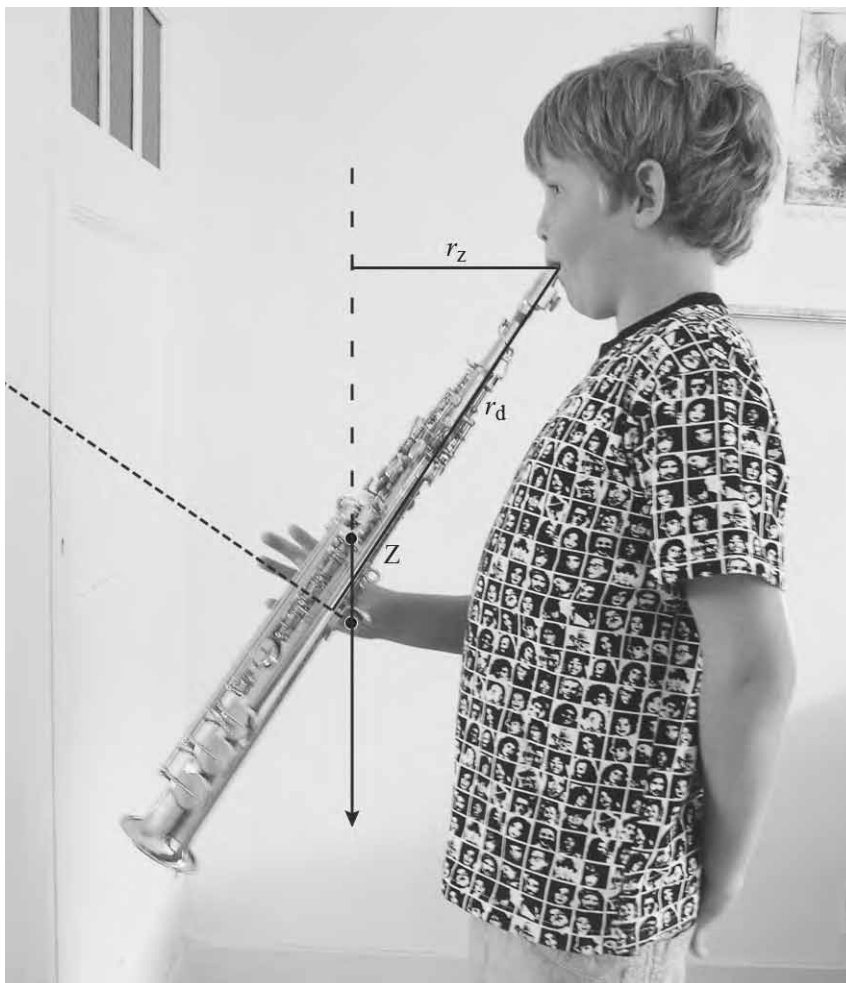


Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Opgave 1 Sopraansaxofoon

1 **maximumscore 4**
uitkomst: $F_d = 7,1 \text{ N}$

voorbeeld van een bepaling:



Er geldt: $F_z r_z = F_d r_d$. Opmeten in de figuur levert:

$r_z = 2,7 \text{ cm}$ en $r_d = 5,4 \text{ cm}$. Invullen levert: $1,44 \cdot 9,81 \cdot 2,7 = F_d \cdot 5,4$.

Dit geeft $F_d = 7,1 \text{ N}$.

- gebruik van de momentenwet 1
- keuze van het draaipunt en tekenen van de krachtarmlen 1
- opmeten van de krachtarmlen in de figuur (met een marge van 2 mm) 1
- completeren van de bepaling 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

2 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

In figuur 2 is af te lezen dat 9 trillingen 0,042 s duren.

Eén trilling duurt dus $\frac{0,042}{9} = 4,67 \cdot 10^{-3}$ s.

Dus geldt $f_{\text{gemeten}} = \frac{1}{T} = \frac{1}{4,67 \cdot 10^{-3}} = 2,1 \cdot 10^2$ Hz.

In figuur 3 is af te lezen dat bij een buislengte van 66 cm voor een open-open buis $f = 1,3 \cdot 10^2$ Hz en voor een gesloten-open buis

$f = 2,6 \cdot 10^2$ Hz. (Dus beide hypothesen worden tegengesproken.)

- bepalen van de trillingstijd uit figuur 2 1
- aflezen van de frequenties bij een buislengte van 66 cm 1
- completeren van de berekening van f_{gemeten} 1

3 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Uit figuur 4 blijkt dat de frequenties van de boventonen een geheel aantal maal de grondtoon is (1 : 2 : 3 : 4...).

De frequentie van de boventonen van een open-open buis is een geheel aantal maal de grondfrequentie (1 : 2 : 3 : 4...) en de frequentie van de boventonen een gesloten-open buis is een oneven aantal maal de grondfrequentie (1 : 3 : 5 : 7...).

(Dus hypothese a wordt tegengesproken en hypothese b wordt gesteund.)

- constateren dat bij de saxofoon de frequenties van de boventonen een geheel aantal maal de grondtoon is (1 : 2 : 3 : 4...) 1
- inzicht dat de frequenties van de boventonen van een open-open buis een geheel aantal maal de grondfrequentie is (1 : 2 : 3 : 4...) 1
- inzicht dat bij een gesloten-open buis de frequenties van de boventonen een oneven aantal maal de grondfrequentie is (1 : 3 : 5 : 7...) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

4 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Opmeten in de figuur levert voor de akoestische lengte:

$$L = \frac{13,2}{10,5} \cdot 0,66 = 0,83 \text{ m. Dus } \lambda = 2 \cdot 0,83 = 1,66 \text{ m.}$$

Er geldt $v = \lambda f$. Invullen levert $f = \frac{343}{1,66} = 207 \text{ Hz}$.

(Dit komt overeen met de metingen van figuur 2.)

- bepalen van de akoestische lengte L in de figuur 1
- gebruik van $v = \lambda f$ met $332 \text{ ms}^{-1} \leq v \leq 354 \text{ ms}^{-1}$ 1
- completeren van de berekening van f 1

Opmerking

Als bij de beantwoording van vraag 2 een foute waarde voor de grondtoon is verkregen en die waarde hier wordt gebruikt: geen aftrek.