

Muzikale schelp

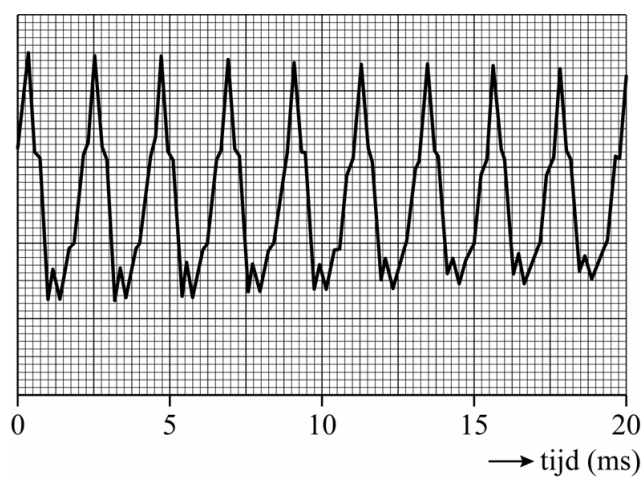
Wetenschappers hebben een schelp gevonden van 18 duizend jaar oud die vermoedelijk als blaasinstrument is gebruikt. Zie figuur 1.

figuur 1



Een ervaren muzikant slaagde erin om diverse tonen op de schelp te spelen. Van een van die tonen is een oscillogram gemaakt. Zie figuur 2.

figuur 2



- 3p 1 Bepaal met behulp van figuur 2 de laagste frequentie van deze toon. Noteer je antwoord in drie significante cijfers.

Tijdens het spelen ontstaan staande golven in de schelp. De schelp kan voor de grondtoon worden opgevat als een (spiraalvormige) luchtkolom met twee buiken B bij de open uiteinden en een knoop K in het midden. Zie figuur 3.

figuur 3

B	K	B
----------	----------	----------

De grondtoon van de schelp heeft een frequentie van $2,8 \cdot 10^2$ Hz.
De omgevingstemperatuur is 20 °C.

3p **2** Bereken de lengte van de luchtkolom.

De muzikant maakt de opening aan het uiteinde van de schelp dicht en hoort een andere grondtoon.

3p **3** Leg uit met behulp van een schets met knopen (K) en buiken (B) of deze grondtoon hoger of lager is.