

- 3 In figuur 11 is een bovenaanzicht getekend van een hoofd en een geluidsbron rechts voor het hoofd. Het geluid legt naar het linkeroor een langere weg af dan naar het rechteroor. Het geluid komt dus links later aan dan rechts.

Het verschil in weglengte dat je kunt waarnemen bij het kleinst mogelijke tijdsverschil is 1 cm.

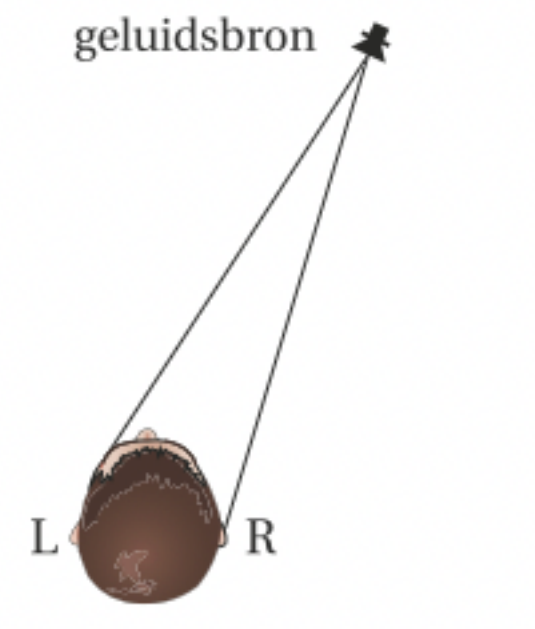
De temperatuur is 20 °C.

- a Bereken het tijdsverschil.

De geluidsbron wordt naast het rechteroor geplaatst. Zie figuur 12.

Nu hoor je het geluid in het rechteroor harder dan in het linkeroor. Hoe groot dat verschil is, hangt af van de golflengte van het geluid. Als die golflengte kleiner is dan het hoofd, kan het verschil in geluidsterkte plotseling erg groot worden. Andrews hoofd heeft een diameter van 0,17 m. De temperatuur tijdens de metingen is 20 °C.

- b Bereken de minimale frequentie waarbij het verschil in geluidsterkte erg groot is.



Figuur 11



Figuur 12

### Opgave 3

- a Het tijdsverschil bereken je met de formule voor de verplaatsing bij eenparige beweging.

$$s = v \cdot t$$

$s$  is het weglengteverschil en  $v$  is de geluidssnelheid bij 20 °C = 293 K..

$$s = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$$

$$v = 0,343 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1} \quad \text{Zie BINAS tabel 15A.}$$

$$0,01 = 0,343 \cdot 10^3 \times t$$

$$t = 2,9 \cdot 10^{-5} \text{ s}$$

$$\text{Afgerond: } t = 3 \cdot 10^{-5} \text{ s.}$$

- b De minimale frequentie bereken je met de formule voor de golfsnelheid.

$$v = f \cdot \lambda$$

$$v = 0,343 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1} \text{ m s}^{-1}$$

De golflengte is gelijk aan de diameter van het hoofd van Andrew.

$$\lambda = 0,17 \text{ m}$$

$$0,343 \cdot 10^3 = f \times 0,17$$

$$f = 2017 \text{ Hz}$$

$$\text{Afgerond: } f = 2,0 \cdot 10^3 \text{ Hz.}$$