

Interferentie

Opgave: Antigeluid

a) Interferentieopgaven gaan veelal in drie stappen.

- 1) gewenste faseverschil
- 2) benodigde weglengteverschil
- 3) rekenen

Zo ook deze opgave.

- 1) Om ervoor te zorgen dat de werknemer zo min mogelijk geluid hoort, dient het geluid van de bron en het geluid van de luidspreker in tegenfase te zijn.

$$\Rightarrow \Delta\varphi_r = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \Delta\varphi = -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 1\frac{1}{2} \text{ enz.}$$

- 2) Het verschil in afgelegde weg dat nodig is om de golven die oorspronkelijk in fase vertrokken zijn bij waarnemer W het gewenste faseverschil te geven moet voldoen aan:

$$\Rightarrow \Delta x = -\frac{1}{2}\lambda, \frac{1}{2}\lambda, 1\frac{1}{2}\lambda, \text{ enz.}$$

- 3) De lastigste stap is meestal uit te vissen hoe het verschil in afgelegde weg in de opgave is verwerkt. In dit geval geldt:

$$\Delta x = AW - BW$$

$$* AW = 1,50 + 0,75 = 2,25 \text{ m}$$

$$* BW = 0,80 + X$$

$$\Rightarrow \Delta x = 2,25 - (0,80 + X) = 1,45 - X$$

Ten slotte combineren we de stappen 2 en 3.

$$\Rightarrow \Delta x = 1,45 - X = -\frac{1}{2}\lambda, \frac{1}{2}\lambda, 1\frac{1}{2}\lambda, \text{ enz.}$$

$$* \lambda = v \cdot T = \frac{v}{f} = \frac{343}{500} = 0,686 \text{ m}$$

Dit geeft de onderstaande mogelijkheden:

$$* 1,45 - X = -\frac{1}{2} \cdot 0,686$$

$$\Rightarrow X = 1,84 \text{ m}$$

$$* 1,45 - X = \frac{1}{2} \cdot 0,686$$

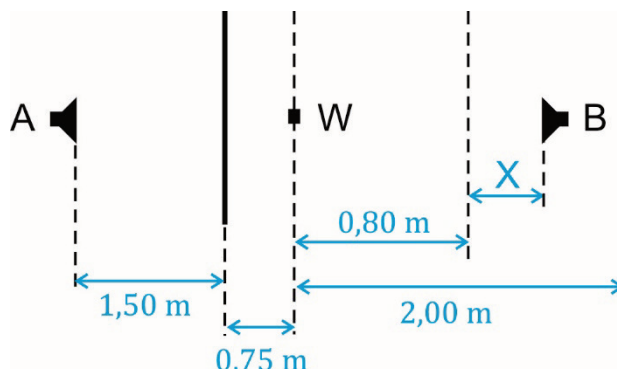
$$\Rightarrow X = 1,11 \text{ m}$$

$$* 1,45 - X = 1\frac{1}{2} \cdot 0,686$$

$$\Rightarrow X = 0,42 \text{ m}$$

$$* 1,45 - X = 2\frac{1}{2} \cdot 0,686$$

$$\Rightarrow X = -0,27 \text{ m}$$



X moest tussen de 0 m en de 1,2 m liggen, dus twee waarden voor X voldoen aan deze voorwaarde, namelijk $X = 0,42$ m en $X = 1,11$ m.

- b) Het geluid van bron A en het antigeluid van luidspreker B heft elkaar zo goed mogelijk op als de amplitude van de beide golven ter plaatse van waarnemer W zo goed mogelijk gelijk is. Daar beide geluidsgolven even sterk worden uitgezonden moet de afgelegde weg van bron A naar waarnemer W dus zo goed mogelijk gelijk zijn aan de afgelegde weg van luidspreker B naar waarnemer W.

De afgelegde weg van bron A naar waarnemer W is 2,25 m. Bij $X = 1,11$ m is de afgelegde weg van luidspreker B naar waarnemer W gelijk aan 1,91 m. Bij de andere mogelijkheid is het verschil in afgelegde weg 1,22 m.

$X = 1,11$ m is dus de beste optie.