

METHODE KRAMER

Geluidssnelheid

Afgelegde weg, tijd en de echo verklaard

NaSk · VMBO · examenstof helder uitgelegd

LEERDOELEN

Wat kun jij hierna?



- ✓ Je berekent de afgelegde weg van geluid met de formule $s = v \times t$.
- ✓ Je weet dat de snelheid van geluid afhangt van de tussenstof (zie Binas tabel 20).
- ✓ Je legt uit wat een echo is en wanneer de bron ook de ontvanger is.
- ✓ Je weet het verschil tussen de afgelegde weg en de afstand bij een echo (heen én terug).
- ✓ Je noemt toepassingen van echo, zoals bij dieren, in de medische wereld en bij sonar.

Voor jou: let bij examenvragen extra goed op of het om een echo gaat — dan moet je delen door 2.

BEGRIPPEN

Vier begrippen die je nodig hebt



Geluidssnelheid (v)

Hoe snel geluid zich verplaatst. Dit hangt af van de stof waar het doorheen gaat.



Tussenstof

Lucht, water of een vaste stof.
Elke stof heeft een eigen geluidssnelheid (Binas tabel 20).



Echo

De weerkaatsing van geluid: het geluid komt terug bij waar het vandaan kwam.



Bron & ontvanger

Bij een echo is de bron ook de ontvanger: je zendt zelf uit én je ontvangt het terug.

Onthoud: gewoon geluid gaat maar 1 kant op, een echo gaat heen én terug.

VOORBEELDEN

Waar gebruiken we echo voor?



Dieren

Vleermuizen en dolfijnen gebruiken echo om te bepalen waar ze zijn.



Medische echo

Een echografie maakt met geluid een beeld van binnenin, bijvoorbeeld van een baby.



Sonar / echolood

Een schip meet zo de diepte, of vindt een onderzeeër of school vissen.



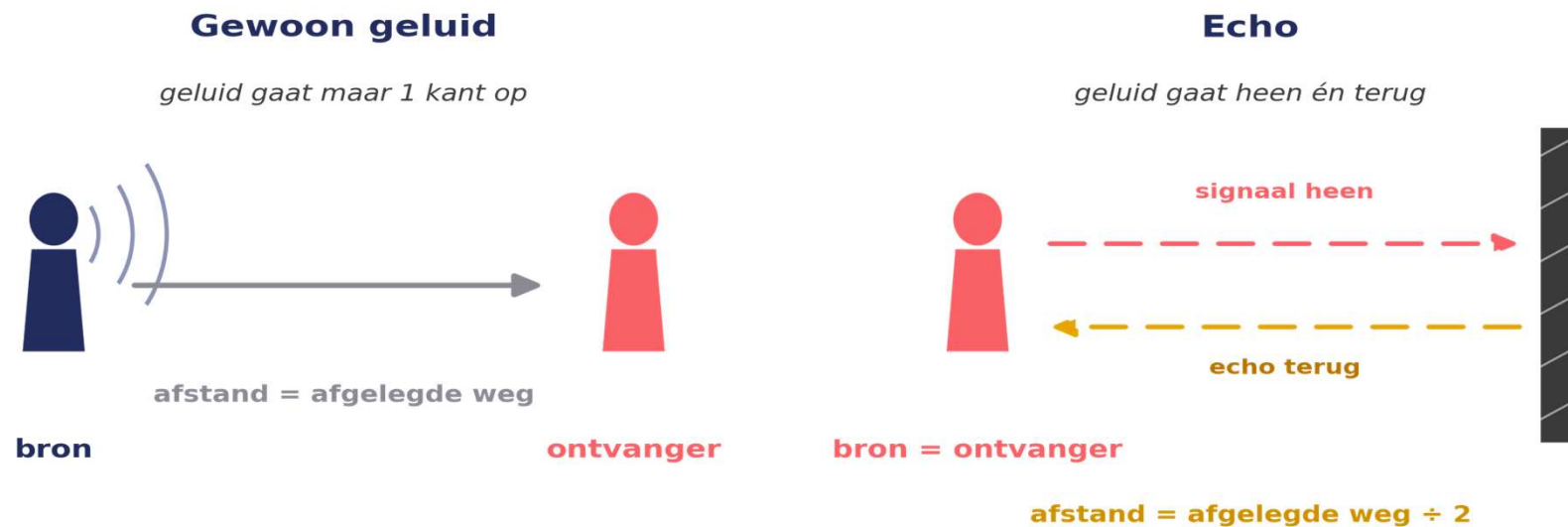
Onweer (géén echo)

Je hoort de donder maar 1 keer: bron en ontvanger zijn hier verschillend.

Let op: alleen bij een echo deel je de afgelegde weg door 2.

UITLEG

Gewoon geluid of een echo?



Bij gewoon geluid legt het geluid de afstand maar 1 keer af.

Bij een echo stuur je het geluid zelf weg en ontvang je het ook weer zelf: het geluid legt de weg dan 2 keer af, heen én terug.

VERGELIJKING

Afgelegde weg is niet altijd de afstand

**Gewoon geluid***bron is niet de ontvanger, geluid gaat 1 kant op***afstand = s** **Echo***bron = ontvanger, geluid gaat heen én terug***afstand = $s \div 2$**

Waarom is dit belangrijk? Met de formule $s = v \times t$ bereken je altijd eerst de afgelegde weg. Pas daarna bepaal je of je nog door 2 moet delen.

FORMULE

Reken de afgelegde weg uit

$$s = v \times t$$

s

afgelegde weg (in meter, m)

vgeluidssnelheid (in m/s, uit Binas
tabel 20)**t**

tijd (in seconde, s)



Let op! Vraagt de opgave om v of t? Herschrijf de formule dan naar $v = s / t$ of $t = s / v$. En reken uren of minuten altijd eerst om naar seconden.

REKENVOORBEELD

Probeer het eerst zelf!



Gegeven: een sonar stuurt een signaal naar de zeebodem. De geluidssnelheid in water is $v = 1500 \text{ m/s}$. De totale reistijd (heen en terug) is $t = 4 \text{ s}$.

Gevraagd: hoe diep is de zee op deze plek?

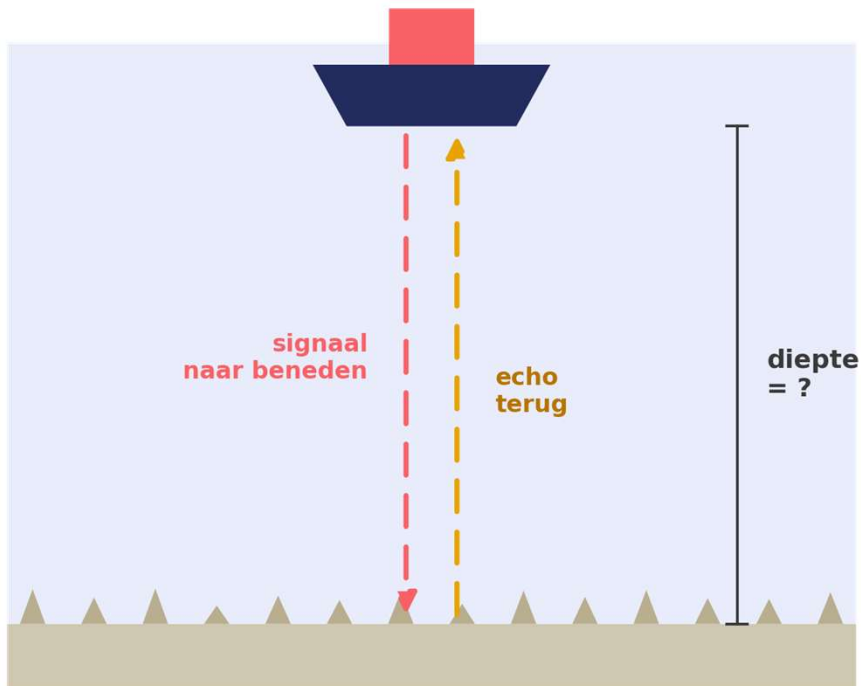
Tip:

bereken eerst de afgelegde weg met $s = v \times t$. Bedenk daarna: is dit een echo? Zo ja, wat betekent dat voor de afstand? Reken het zelf uit voordat je de volgende dia bekijkt.

REKENVOORBEELD

De uitwerking

Totale reistijd heen én terug: 4 seconden



Gegeven

$v = 1500 \text{ m/s}$, $t = 4 \text{ s}$ (heen + terug)

Gevraagd

de diepte van de zee (= afstand)

Stap 1: afgelegde weg

$$s = v \times t = 1500 \times 4 = 6000 \text{ m}$$

Stap 2: dit is een echo

$$\text{dus: afstand} = 6000 \div 2 = 3000 \text{ m}$$

Antwoord: de zee is hier 3000 meter diep.

TIP

Wel of niet delen door 2?

Vraag jezelf steeds af: **ben ik zelf de zender én de ontvanger van het geluid?**

WEL delen door 2

Zender = ontvanger

Jij stuurt het geluid zelf uit én je ontvangt het ook weer zelf: een echo.

Voorbeeld: sonar op een boot — het signaal gaat naar de bodem en weer terug.

NIET delen door 2

Zender is niet de ontvanger

Het geluid gaat maar één keer van de bron naar de ontvanger, niet weer terug.

Voorbeeld: je hoort de donder na de bliksem — het geluid gaat maar één kant op.

SAMENVATTING

Dit neem je mee



De afgelegde weg van geluid bereken je met $s = v \times t$.



De geluidssnelheid hangt af van de tussenstof: lucht, water of een vaste stof (Binas tabel 20).



Een echo is de weerkaatsing van geluid: de bron is dan ook de ontvanger.



Bij een echo legt het geluid de weg 2 keer af, dus: afstand = afgelegde weg $\div$ 2.



Bij gewoon geluid (bron is niet de ontvanger) is de afstand gelijk aan de afgelegde weg.



Echo wordt gebruikt door dieren, in de medische wereld en bij sonar/echolood.

FORMATIEVE VRAGEN

Test jezelf — deel 1



1

Leg in eigen woorden uit wat een echo is. Gebruik de woorden 'bron' en 'ontvanger'.

2

Waarom moet je bij een echo de afgelegde weg door 2 delen, en bij gewoon geluid niet?

3

Waarvan hangt de snelheid van geluid af? Waar zoek je deze waarde op?

FORMATIEVE VRAGEN

Test jezelf — deel 2



4

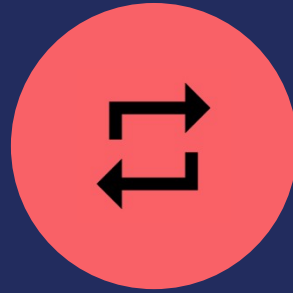
Bij onweer zie je eerst de bliksem en hoor je pas later de donder. Is dit een echo? Leg uit waarom wel of niet.

5

Een geluidssignaal in lucht ($v = 340 \text{ m/s}$) heeft een reistijd van 6 seconden naar een berg en terug. Bereken de afstand tot de berg.

6

Een dolfijn zendt een klik uit en hoort de echo na 0,2 seconden terug. De geluidssnelheid in zeewater is 1500 m/s . Bereken hoe ver het voorwerp weg is.



Jij snapt geluidssnelheid nu!

$s = v \times t$, en bij een echo deel je de afgelegde weg door 2.

Oefen de rekenvoorbeelden en de formatieve vragen nog een keer — dan ben je er helemaal klaar voor.