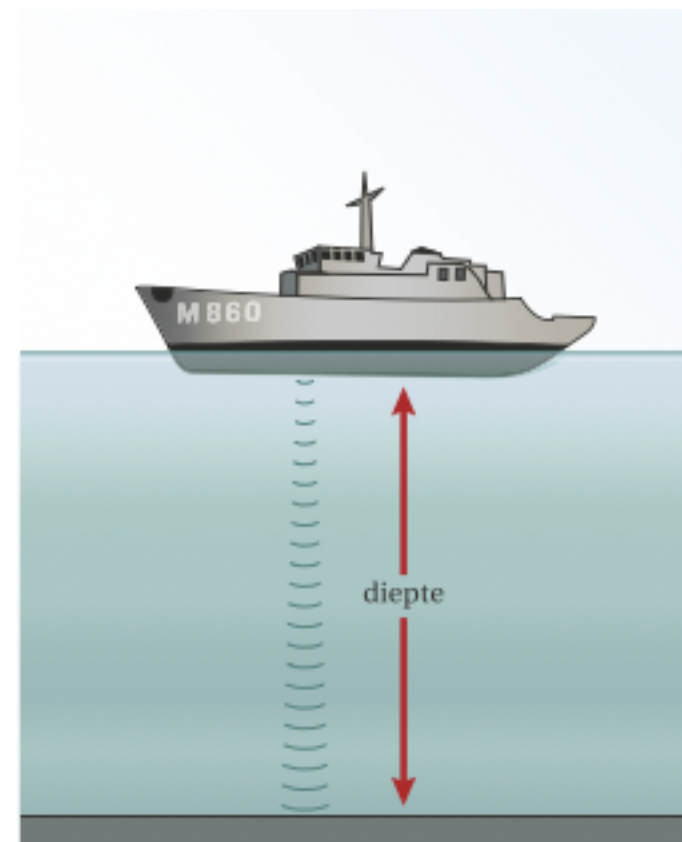


- 3 Een onderzoeker wil de diepte van de zee rond de Noordpool meten. Daarvoor gebruikt hij een ultrasone plaatssensor. Zie figuur 2.9. Hij neemt aan dat de temperatuur van het zeewater gelijk is aan $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($= 273\text{ K}$). De sensor vangt een puls $0,24\text{ s}$ na het uitzenden weer op.
- a Bereken de diepte van de zee als de temperatuur $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ is.
- De watertemperatuur is echter hoger dan $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- b Is de berekende diepte te groot of te klein? Licht je antwoord toe.



Figuur 2.9

Opgave 3

- a De diepte d bereken je met de afstand die het geluid aflegt. De afstand die het geluid aflegt bereken je met de formule voor de verplaatsing bij eenparige beweging. De snelheid van het geluid zoek je op in BINAS.

De geluidssnelheid vind je in BINAS tabel 15A.
 $v = 1,403 \cdot 10^3\text{ m s}^{-1}$

$$s = v \cdot t$$

$$t = 0,24\text{ s}$$

$$s = 1,403 \cdot 10^3 \times 0,24$$

$$s = 336,7\text{ m}$$

Het geluid is heen en weer gegaan voordat het weer ontvangen wordt door de plaatssensor.

$$d = \frac{1}{2} \times 336,7\text{ m}$$

$$d = 1,68 \cdot 10^2\text{ m}$$

Afgerond: $d = 1,7 \cdot 10^2\text{ m}$.

- b De diepte bij een hogere temperatuur beredeneer je met de formule voor de verplaatsing bij eenparige beweging. De snelheid bij een hogere temperatuur vind je in BINAS.

Volgens BINAS tabel 15A is de geluidssnelheid groter als de temperatuur hoger is.

In dezelfde tijd $t = 0,24\text{ s}$ legt het geluid een grotere afstand af.

De werkelijke diepte van de zee is groter.

De berekende diepte is dus te klein.