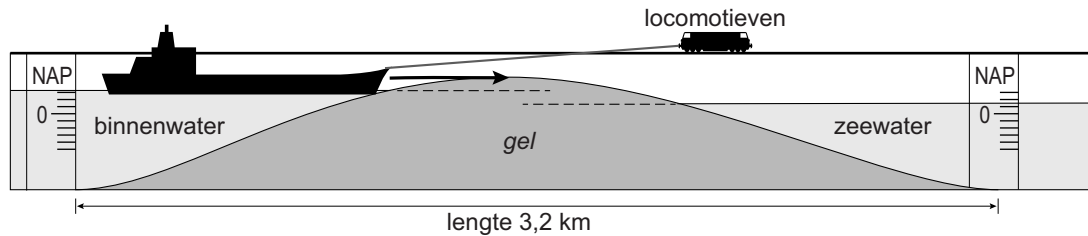
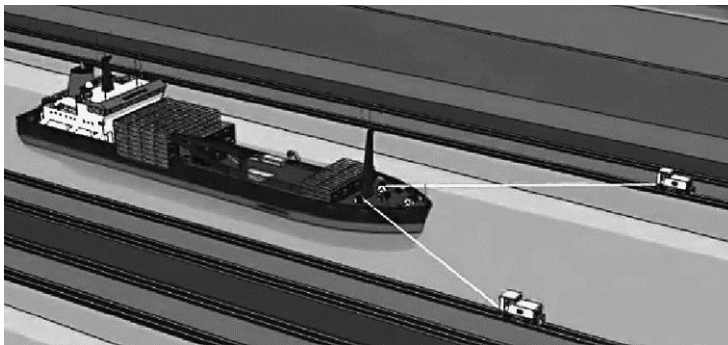


Gelsluis

Schepen liggen soms uren voor gesloten sluisdeuren te wachten. Voor een ontwerpwedstrijd is een sluis met gel (een stroperige vloeistof) bedacht. De sluisdeuren zijn vervangen door gel. De gel ligt op de bodem van de sluis.



Twee locomotieven slepen een schip door de gel. Hiermee kan de wachttijd voor schepen flink korter worden. De weggeduwde gel wordt in het midden van de sluis weer teruggepompt.

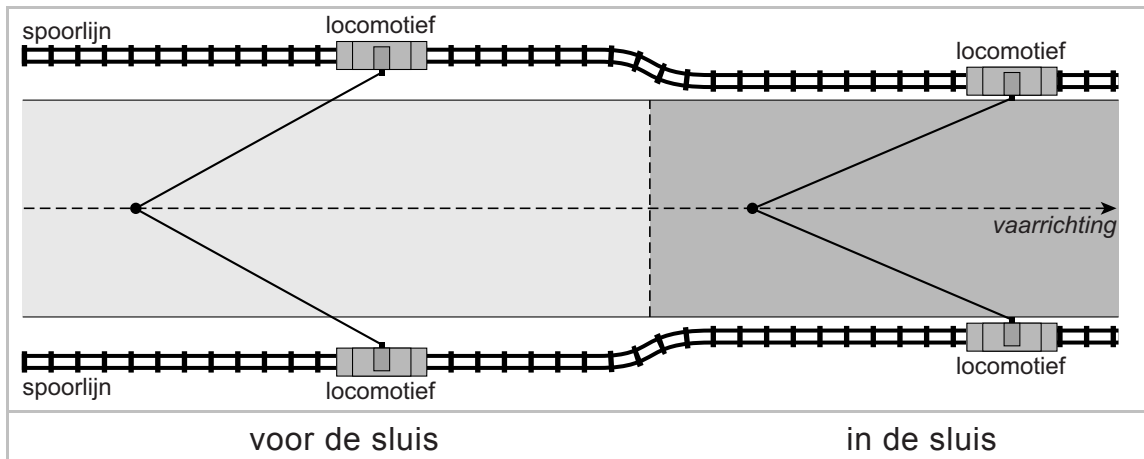


- 1p 23 De gel kent een aantal eigenschappen waardoor hij geschikt is voor deze toepassing.
Over de eigenschappen staan op de uitwerkbijlage twee zinnen.
→ Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.

De gel heeft een dichtheid van $1,1 \text{ ton/m}^3$ ($1,1 \text{ g/cm}^3$).

- 1p 24 Het volume van de gel in de sluis is $4,5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$.
Wat is de massa van deze hoeveelheid gel?
A $4,1 \cdot 10^6 \text{ ton}$
B $5,0 \cdot 10^6 \text{ ton}$
C $4,1 \cdot 10^7 \text{ ton}$
D $5,0 \cdot 10^7 \text{ ton}$
- 1p 25 Het schip wordt van binnenwater via de gelsluis naar zeewater gesleept.
Waar is de diepgang van het schip het grootst?
A in binnenwater
B in de gelsluis
C in zeewater

- 3p 26 Twee locomotieven op de kade van de sluis trekken het schip door de bovenste laag van de gel.
Je ziet op de uitwerkbijlage een schematische afbeelding van een schip met de krachten tijdens het trekken.
→ Construeer in de afbeelding de resulterende kracht. Vul de grootte van de kracht in onder de afbeelding.
- 1p 27 De spoorlijn van de locomotieven ligt vóór de sluis verder van het schip dan in de sluis.
Je ziet een afbeelding van de spoorlijnen, de vaarrichting van het schip en de trekkabels naar de locomotieven.



De locomotieven leveren tijdens het slepen steeds een even grote kracht. Wat is juist over de resulterende kracht die de locomotieven leveren op het schip?

- A Die is in de sluis even groot als voor de sluis.
B Die is in de sluis groter dan voor de sluis.
C Die is in de sluis kleiner dan voor de sluis.
- 3p 28 De twee locomotieven werken op een dag 7,5 h. Ze leveren samen een gemiddeld vermogen van $4,2 \cdot 10^5$ W. 1 kWh kost € 0,25.
→ Bereken de energiekosten per dag voor het gebruik van de locomotieven.
- 1p 29 Bij de gelsluis is er een hoogteverschil tussen het binnenwater en het zeewater. Dit hoogteverschil wordt gebruikt om de benodigde elektrische energie voor de locomotieven op te wekken. Het water gaat door een turbine naast de sluis die een dynamo aandrijft.
Op de uitwerkbijlage staan twee zinnen over het opwekken van de elektrische energie.
→ Omcirkel in de eerste zin de juiste mogelijkheid en maak de tweede zin compleet.