

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

12 maximumscore 4

uitkomst: $\lambda = 1,72 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

voorbeeld van een antwoord:

$$- \quad \lambda = \frac{v}{f} = \frac{343}{20,0 \cdot 10^3} = 1,72 \cdot 10^{-2} \text{ m.}$$

- Bij het toenemen van de temperatuur neemt ook de geluidssnelheid toe. Uit $v = f\lambda$ volgt dat (bij gelijkblijvende frequentie) de golflengte dan ook toeneemt. (Er is dus een grotere lengte ℓ nodig.) Dit past bij een kleinere vulhoogte x .

- gebruik van $v = f\lambda$ 1
- completeren van de berekening en significantie 1
- inzicht dat de geluidssnelheid toeneemt met het toenemen van de temperatuur 1
- consequente conclusie 1

Waterkrachttruck

13 maximumscore 3

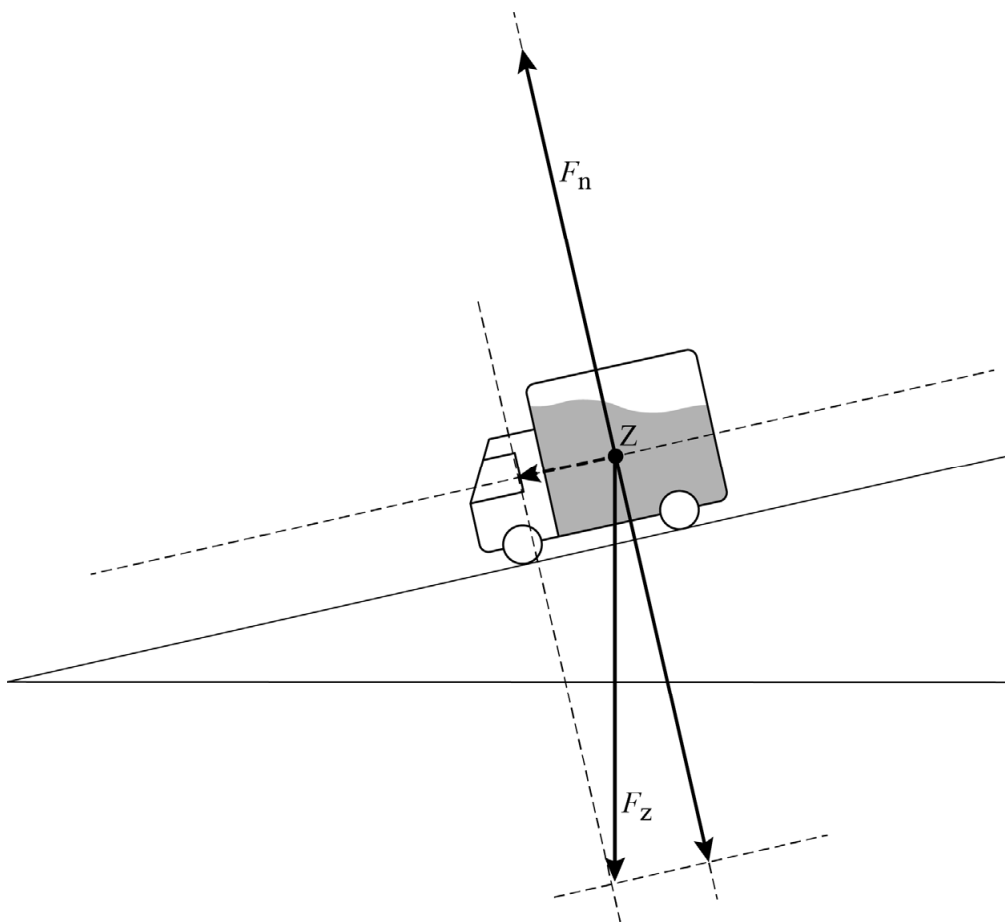
voorbeeld van een antwoord:

Tijdens het vullen in fase 2 krijgt de truck een grotere massa, en dus meer zwaarte-energie. De extra zwaarte-energie wordt tijdens fase 3 omgezet in (chemische) energie die is opgeslagen in de accu.

- inzicht in de toename van de massa tijdens het vullen 1
- inzicht in het verband tussen massa en zwaarte-energie 1
- inzicht dat de accu in fase 3 meer energie opslaat dan hij levert in fase 1 1

14 maximumscore 5

voorbeeld van een antwoord:



- Als de helling steiler wordt, zal de normaalkracht op de truck **kleiner worden**.

De rolweerstandskracht zal dan **kleiner worden**.

De hoeveelheid warmte die ontstaat door de rolweerstandskracht zal **kleiner worden**.

Het rendement zal hierdoor **groter worden**.

- toepassen van een juiste constructie 1
- inzicht dat de normaalkracht even groot is als en tegengesteld gericht is aan de component van F_z loodrecht op de helling 1
- eerste keuze correct 1
- tweede en derde keuze consequent met eerste keuze 1
- vierde keuze consequent met derde keuze 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

15 maximumscore 4

uitkomst: 17 (ritten per dag)

voorbeeld van een antwoord:

Per dag moet er een hoeveelheid energie omgezet worden gelijk aan

$$E_{\text{in}} = \frac{E_{\text{nuttig}}}{\eta} = \frac{2,7 \cdot 10^9}{0,70} = 3,86 \cdot 10^9 \text{ J}.$$

De hoeveelheid energie die per rit beschikbaar is, is gelijk aan de zwaarte-energie van het water:

$$E_{\text{rit}} = E_z = mgh = (33,1 \cdot 10^3 - 9,9 \cdot 10^3) \cdot 9,81 \cdot 1,0 \cdot 10^3 = 2,28 \cdot 10^8 \text{ J}.$$

Het aantal ritten per dag is gelijk aan $\frac{E_{\text{in}}}{E_z} = \frac{3,86 \cdot 10^9}{2,28 \cdot 10^8} = 17$.

- inzicht dat $E_{\text{in}} = \frac{E_{\text{nuttig}}}{\eta}$ met $\eta = 0,70$ 1
- gebruik van $E_z = mgh$ 1
- inzicht dat $n = \frac{E_{\text{in}}}{E_z}$ 1
- completeren van de berekening 1

Opmerking

Als de eerste deelscore niet is behaald, kan de derde deelscore nog wel worden behaald.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

16 maximumscore 4

uitkomst: $d = 0,10$ m

voorbeeld van een antwoord:

Voor het debiet geldt: $Q = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{23,2}{4,0 \cdot 60} = 9,67 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

Hieruit volgt: $A = \frac{Q}{v} = \frac{9,67 \cdot 10^{-2}}{12} = 8,06 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$.

Voor een vultijd van maximaal 4,0 minuten, moet de doorsnede dan

minimaal gelijk zijn aan $A = \pi r^2 \rightarrow r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} = \sqrt{\frac{8,06 \cdot 10^{-3}}{\pi}} = 0,051 \text{ m}$ met

$d = 2r = 2 \cdot 0,051 = 0,10 \text{ m}$.

- gebruik van $Q = \frac{\Delta V}{\Delta t}$ 1
- gebruik van $Q = Av$ 1
- gebruik van $A = \pi r^2$ en $d = 2r$ 1
- completeren van de berekening 1

Holmium

17 maximumscore 3

uitkomst: $m = 12$ g

voorbeeld van een antwoord:

In de figuur op de uitwerkbijlage is de afbeelding van de tumor 2,1 cm breed en 3,2 cm lang. Het volume van de tumor is dus

$V = \frac{\pi}{6} \cdot \ell \cdot b \cdot h = \frac{\pi}{6} \cdot 3,2 \cdot 2,1 \cdot 3,1 = 10,9 \text{ cm}^3$. Met de gegeven dichtheid volgt

hieruit de massa: $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V = 1,06 \cdot 10,9 = 12 \text{ g}$.

(Dit ligt binnen het bereik van 10 g tot 14 g.)

- bepalen van b en ℓ (met een marge van 0,2 cm) 1
- gebruik van $V = \frac{\pi}{6} \cdot \ell \cdot b \cdot h$ en $\rho = \frac{m}{V}$ 1
- completeren van de bepaling 1