

Opgave 4 Valmeercentrale

19 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

Als de windsnelheid halveert, neemt het elektrisch vermogen van de windmolen met een factor $2^3 = 8$ af; er blijft dus $\frac{100}{8} = 12,5\%$ van over.

Het elektrisch vermogen neemt inderdaad met $100 - 12,5 = 87,5\%$ af.

- inzicht dat het elektrisch vermogen van de windmolen met een factor 8 afneemt, als de windsnelheid halveert 1
- inzicht dat er 12,5% van het vermogen overblijft en conclusie 1

20 maximumscore 1

voorbeelden van eigenschappen:

- de grootte van de wieken
- de vorm van de wieken
- het type turbine
- het rendement van de turbine

21 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:

Voor de massa van het weggepompte zeewater geldt: $m = \rho V$, waarin

$\rho = 1,024 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ en $V = Ah = 40 \cdot 10^6 \cdot 8,0 = 3,2 \cdot 10^8 \text{ m}^3$.

Dus $m = 1,024 \cdot 10^3 \cdot 3,2 \cdot 10^8 = 3,3 \cdot 10^{11} \text{ kg}$.

- gebruik van $m = \rho V$ 1
- opzoeken van ρ 1
- berekenen van V 1
- completeren van de berekening 1

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

22 maximumscore 5

uitkomst: $t = 86$ of 87 (h)

voorbeeld van een berekening:

Voor de toename van de zwaarte-energie van het weggepompte water geldt:

$\Delta E_z = mg\Delta h$, waarin $m = 3,3 \cdot 10^{11}$ kg, $g = 9,81$ m/s² en $\Delta h = 36,0$ m.

Dus $\Delta E_z = 3,3 \cdot 10^{11} \cdot 9,81 \cdot 36,0 = 1,17 \cdot 10^{14}$ J.

Verder geldt $E = Pt$, waarin $E = \Delta E_z$ en $P = 75 \cdot 5,0 = 375$ MW.

Hieruit volgt dat $t = \frac{E}{P} = \frac{1,17 \cdot 10^{14}}{375 \cdot 10^6} = 3,12 \cdot 10^5$ s = $\frac{3,12 \cdot 10^5}{3600} = 87$ h.

- gebruik van $E_z = mgh$ 1
- inzicht dat $\Delta h = 36,0$ m 1
- berekenen van ΔE_z 1
- gebruik van $E = Pt$ 1
- completeren van de berekening 1

23 maximumscore 1

voorbeelden van argumenten:

- De valmeercentrale kan een constant vermogen leveren.
- Het vermogen van de centrale is aan te passen aan de behoefte.
- In het valmeer wordt energie opgeslagen die gebruikt kan worden wanneer er behoefte aan is.