

- een onjuist antwoordelement een substantiële vereenvoudiging van de berekening/bepaling tot gevolg heeft.
- 3 De uitkomst van een berekening/bepaling mag één significant cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de vermelde gegevens verantwoord is, tenzij in de vraag is vermeld hoeveel significante cijfers de uitkomst dient te bevatten.
- 4 Het scorepunt voor het gebruik van een formule wordt toegekend als de kandidaat laat zien kennis te hebben van de betekenis van de symbolen uit de formule. Dit blijkt als:
- de juiste formule is geselecteerd, én
 - voor minstens één symbool een waarde is ingevuld die past bij de betreffende grootte.

4 Beoordelingsmodel

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

Aan het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt 1 scorepunt toegekend.

Walstroom

1 maximumscore 3

voorbeeld van een berekening:

Voor het elektrisch vermogen van het schip geldt:

$$P = \frac{E}{t} = \frac{3000 \cdot 3,5 \cdot 10^3 \cdot 3,6 \cdot 10^6}{365 \cdot 24 \cdot 3600} = 1,2 \cdot 10^6 \text{ W.}$$

- gebruik van $E = Pt$ 1
- gebruik van de factor 3000 1
- completeren van de berekening 1

Opmerkingen

- *Er hoeft geen rekening gehouden te worden met significantie.*
- *Als de eenheid niet vermeld is: dit niet aanrekenen.*

2 maximumscore 2

pijl I	chemische energie
pijl II	warmte
pijl III	elektrische energie

- indien drie antwoorden juist 2
- indien twee antwoorden juist 1
- indien één of geen antwoord juist 0

3 maximumscore 5

uitkomst: Binas: $V = 9,3 \text{ (m}^3\text{)}$

Sciencedata: $V = 9,5 \text{ (m}^3\text{)}$

voorbeeld van een berekening:

In 24 uur geldt voor de elektrische energie die de generator heeft geleverd:

$$E_{\text{elektrisch}} = Pt = 1,2 \cdot 10^6 \cdot 3600 \cdot 24 = 1,04 \cdot 10^{11} \text{ J.}$$

Voor de energie die de dieselmotor aan de generator moet leveren geldt:

$$\eta = \frac{E_{\text{elektrisch}}}{E_{\text{motor}}} \rightarrow E_{\text{motor}} = \frac{E_{\text{elektrisch}}}{\eta} \rightarrow E_{\text{motor}} = \frac{1,04 \cdot 10^{11}}{0,80} = 1,30 \cdot 10^{11} \text{ J.}$$

Voor de energie die de stookolie moet leveren geldt:

$$\eta = \frac{E_{\text{motor}}}{E_{\text{stookolie}}} \rightarrow E_{\text{stookolie}} = \frac{E_{\text{motor}}}{\eta} \rightarrow E_{\text{stookolie}} = \frac{1,30 \cdot 10^{11}}{0,35} = 3,70 \cdot 10^{11} \text{ J.}$$

Voor de stookolie geldt dan:

$$E_{\text{stookolie}} = r_V V \rightarrow V = \frac{E_{\text{stookolie}}}{r_V} = \frac{3,70 \cdot 10^{11}}{40 \cdot 10^9} = 9,3 \text{ m}^3.$$

- gebruik van $P = \frac{E}{t}$ 1
- juist gebruik van de factoren 0,80 en 0,35 1
- gebruik $E_{\text{stookolie}} = r_V V$ 1
- opzoeken r_V van stookolie 1
- completeren van de berekening 1

Opmerkingen

- Sciencedata geeft $r_V = 38,9 \cdot 10^9 \text{ J m}^{-3}$. Hieruit volgt $V_{\text{stookolie}} = 9,5 \text{ m}^3$.
- Wanneer een van de factoren voor het rendement niet of onjuist is meegenomen, vervalt de tweede deelscore. Wanneer beide factoren niet of onjuist zijn meegenomen, vervallen de tweede en de vijfde deelscore.

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

4 maximumscore 3

uitkomst: $I_{\text{kabel}} = 76 \text{ A}$

voorbeeld van een berekening:

Voor de totale stroomsterkte in alle kabels geldt:

$$P_{\text{schip}} = UI_{\text{totaal}} \rightarrow I_{\text{totaal}} = \frac{P_{\text{schip}}}{U} = \frac{1,2 \cdot 10^6}{440} = 2727 \text{ A.}$$

De 36 kabels zijn parallel aangesloten, dus:

$$I_{\text{kabel}} = \frac{I_{\text{totaal}}}{36} = \frac{2727}{36} = 76 \text{ A.}$$

- gebruik $P = UI$ 1
- inzicht $I_{\text{kabel}} = \frac{I_{\text{totaal}}}{36}$ 1
- completeren van de berekening 1

5 maximumscore 3

uitkomst: Binas: $R = 8,8 \cdot 10^{-5} \Omega$

Sciencedata: $R = 8,7 \cdot 10^{-5} \Omega$

voorbeeld van een berekening:

Voor de weerstand van de koperen draad geldt:

$$R = \frac{\rho \ell}{A} = \frac{17 \cdot 10^{-9} \cdot 13}{25 \cdot 10^{-4}} = 8,8 \cdot 10^{-5} \Omega.$$

- gebruik van $\rho = \frac{RA}{\ell}$ 1
- opzoeken van de soortelijke weerstand van koper 1
- completeren van de berekening 1

Opmerkingen

- *Sciencedata geeft $\rho_{\text{koper}} = 16,8 \cdot 10^{-9} \Omega \text{ m}$. Hieruit volgt $R = 8,7 \cdot 10^{-5} \Omega$.*
- *Wanneer een kandidaat rekent met een lengte van 26 m, dit niet aanrekenen.*

6 maximumscore 2

De geleidbaarheid van de 6,6 kV kabel is

veel kleiner dan de geleidbaarheid van de 36 oude 440 V kabels samen.

De stroomsterkte door de 6,6 kV kabel is **veel kleiner dan** de stroomsterkte door de 36 oude 440 V kabels samen.

per juiste regel 1

natuurkunde havo

Centraal examen havo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor havo,

Bij het centraal examen natuurkunde havo:

Op **pagina 7**, bij **vraag 4** moet de volgende *Opmerking* worden toegevoegd:

Wanneer een kandidaat voor de tweede deelscore gebruik heeft gemaakt van 18 in plaats van 36, dit niet aanrekenen.

en

Op **pagina 8**, bij **vraag 7** moet

uitkomst: $v_{\text{groep}} = 11,8 \text{ m s}^{-1}$ (met een marge van $0,6 \text{ m s}^{-1}$)

vervangen worden door:

uitkomst: $v_{\text{groep}} = 11,8 \text{ m s}^{-1}$ ($10,5 \text{ m s}^{-1} \leq v_{\text{groep}} \leq 12,4 \text{ m s}^{-1}$)

en

Op **pagina 14**, bij **vraag 22** moet

- inzicht dat röntgenstraling wel door de wand van het horloge doordringt en β -straling niet 1
- inzicht dat dit komt doordat het doordringend vermogen van β -straling kleiner is dan dat van röntgenstraling 1

vervangen worden door:

- inzicht dat het doordringend vermogen van β -straling kleiner is dan dat van röntgenstraling 1
- conclusie dat röntgenstraling wel door de wand van het horloge doordringt en β -straling niet 1

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren natuurkunde havo.