Correctievoorschrift HAVO

2015

tijdvak 1

natuurkunde

Het correctievoorschrift bestaat uit:
1 Regels voor de beoordeling
2 Algemene regels
3 Vakspecifieke regels
4 Beoordelingsmodel
5 Inzenden scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.
Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.
Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:
1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
2 De directeur doet de van de examinator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommitteerde toekomen.

natuurkundeuitgelegd.nl

3 De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommitteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommitteerde.
4 De examinator en de gecommitteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
5 Indien de examinator en de gecommitteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommitteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommitteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommitteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:
1 De examinator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinator en door de gecommitteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

natuurkundeuitgelegd.nl

3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.

4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.

5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.

6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.

7 Indien de examinator of de gecommitteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.

8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.

9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB1 Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

natuurkundeuitgelegd.nl

NB3 Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.
Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB
Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.
In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 77 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

1 Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.

2 Het laatste scorepunt, aangeduid met ‘completeren van de berekening/bepaling’, wordt niet toegekend als:
- een fout in de nauwkeurigheid van de uitkomst gemaakt is (zie punt 3),
- een of meer rekenfouten gemaakt zijn,
- de eenheid van een uitkomst niet of verkeerd vermeld is, tenzij gezien de vraagstelling het weergeven van de eenheid overbodig is, (In zo'n geval staat in het beoordelingsmodel de eenheid tussen haakjes.)
- antwoordelementen foutief met elkaar gecombineerd zijn,
- een onjuist antwoordelement een substantiële vereenvoudiging van de berekening/bepaling tot gevolg heeft.

3 De uitkomst van een berekening 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 grootheid.

natuurkundeuitgelegd.nl

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

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

Mürrenbaan

1 maximumscore 3

uitkomst: $v_{gem} = 3{,}05 \text{ m s}^{-1}$

voorbeeld van een bepaling:

$$v_{gem} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(1500 - 860)}{210} = 3{,}05 \text{ m s}^{-1}$$

- gebruik van $v_{gem} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ met $\Delta x = \Delta h$ 1
- bepalen van Δh (met een marge van 10 m) 1
- completeren van de bepaling 1

Opmerking

Als de uitkomst afgerond is als $3{,}1 \text{ m s}^{-1}$ *in plaats van* $3{,}0 \text{ m s}^{-1}$*:*

goed rekenen.

2 maximumscore 3

uitkomst: $W = 1{,}08 \cdot 10^8$ J

voorbeeld van een bepaling:

$W = F_z s = mg\Delta h = 23{,}6 \cdot 10^3 \cdot 9{,}81 \cdot (1420 - 955) = 1{,}08 \cdot 10^8$ J

- gebruik van $W = F\,s$ met $s = \Delta h$ (met een marge van 10 m) 1
- omrekenen van ton naar kg 1
- completeren van de bepaling 1

natuurkundeuitgelegd.nl

3 maximumscore 4

uitkomst: $31°$

voorbeelden van een bepaling:

methode 1

De cabine stijgt in verticale richting $(1420-955)=465$ m.

Langs de baan legt de cabine $s=vt=7{,}5\cdot(170-50)=900$ m af.

Voor de hellingshoek α die de kabelbaan maakt met het horizontale vlak geldt: $\sin\alpha=\frac{465}{900}=0{,}517$. Hieruit volgt dat $\alpha=31°$.

- inzicht dat geldt $\sin\alpha=\frac{\text{verticale afstand}}{\text{afstand langs de baan}}$ 1
- bepalen van de afstand in verticale richting (met een marge van 10 m) 1
- gebruik van $s=7{,}5\cdot t$ 1
- completeren van de bepaling 1

methode 2

De cabine heeft een snelheid v van $7{,}5$ m s^{-1} langs de baan en een verticale snelheid van $v_y=\frac{1420-955}{170-50}=3{,}875$ m s^{-1}.

Voor de hellingshoek α die de kabelbaan maakt met het horizontale vlak geldt: $\sin\alpha=\frac{3{,}875}{7{,}5}=0{,}517$. Hieruit volgt dat $\alpha=31°$.

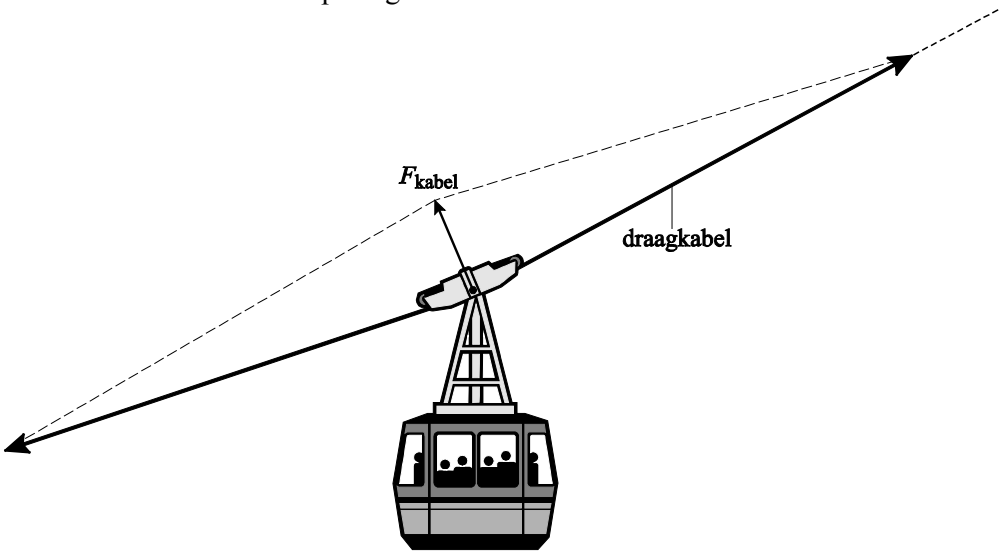
- inzicht dat geldt $\sin\alpha=\frac{v_y}{v}$ 1
- bepalen van de afstand in verticale richting (met een marge van 10 m) 1
- gebruik van $v_y=\frac{s}{t}$ 1
- completeren van de bepaling 1

natuurkundeuitgelegd.nl

4 maximumscore 4

uitkomst: $F_s = 7{,}0 \cdot 10^5$ N

voorbeeld van een bepaling:



De vector van de spankracht in de kabel is 7,0 cm lang. Dit komt overeen met een kracht van $7{,}0 \cdot 10^5$ N.

- inzicht dat $\vec{F}_{kabel}$ ontbonden moet worden langs de draagkabel 1
- juiste constructie van $\vec{F}_s$ langs de draagkabel 1
- opmeten van de lengte van $\vec{F}_s$ (met een marge van 1,0 cm) 1
- completeren van de bepaling 1

5 maximumscore 3

uitkomst: $F_s = 1{,}16 \cdot 10^6$ N

voorbeeld van een bepaling:

Er geldt: $\sigma = \frac{F_s}{A}$ waarin $\sigma = 300$ MPa en $A = 3{,}85 \cdot 10^3$ mm^2 $= 3{,}85 \cdot 10^{-3}$ m^2.

Ingevuld levert dit: $F_s = 300 \cdot 10^6 \cdot 3{,}85 \cdot 10^{-3} = 1{,}16 \cdot 10^6$ N.

- gebruik van $\sigma = \frac{F}{A}$ 1
- inzicht dat $\sigma = 300$ MPa 1
- completeren van de bepaling 1

natuurkundeuitgelegd.nl

Samarium-153

6 **D**

7 **maximumscore 4**
antwoord:
$^{153}_{62}\text{Sm} \rightarrow {}^{153}_{63}\text{Eu} + {}^{0}_{-1}\text{e} + \gamma$

- (impliciet) opzoeken van het atoomnummer van Sm 1
- elektron **en** gammafoton rechts van de pijl 1
- Eu als vervalproduct (mits verkregen via kloppende atoomnummers) 1
- het aantal nucleonen links en rechts van de pijl gelijk 1

8 **D**

9 **maximumscore 2**
uitkomst: $t_{\frac{1}{2}} = 2{,}0$ dagen (met een marge van 0,1 dag)

voorbeeld van een bepaling:
Op 3 juni 9.00 uur is de activiteit 3000 MBq. Op 5 juni 9.00 uur is de activiteit gehalveerd tot 1500 MBq. De halveringstijd is dus 2,0 dagen.

- inzicht in het begrip halveringstijd 1
- completeren van de bepaling 1

10 **maximumscore 3**
uitkomst: 7,9 (mL)

voorbeeld van een bepaling:
Op 4 juni om 9.00 uur is de activiteit van het samarium 2100 MBq.
Het volume hiervan is 15 mL.
Er moet $30 \cdot 37 = 1110$ MBq worden geïnjecteerd.
Het volume hiervan is: $\frac{1110}{2100} \cdot 15 = 7{,}9$ mL.

- bepalen van de activiteit op 4 juni om 9.00 uur (met een marge van 50 MBq) 1
- inzicht dat er $(30 \cdot 37)$ MBq moet worden geïnjecteerd 1
- completeren van de bepaling 1

natuurkundeuitgelegd.nl

11 maximumscore 4

uitkomst: $2,3 \cdot 10^{13}$

voorbeeld van een berekening:

Er geldt: $D = \frac{E}{m}$ waarbij $D = 86,5$ Gy en $m = 10$ g $= 0,010$ kg.

Invullen geeft: $E = 86,5 \cdot 0,010 = 0,865$ J.

De energie van één β-deeltje is 233 keV, dit is $233 \cdot 10^{3} \cdot 1,602 \cdot 10^{-19}$ J.

In het bot worden $\frac{0,865}{233 \cdot 10^{3} \cdot 1,602 \cdot 10^{-19}} = 2,3 \cdot 10^{13}$ deeltjes geabsorbeerd.

- gebruik van $D = \frac{E}{m}$ 1
- inzicht dat $n = \frac{E}{E_{\beta\text{-deeltje}}}$ 1
- omrekenen van keV naar J 1
- completeren van de berekening 1

12 maximumscore 2

uitkomst: $9,8 \cdot 10^{-2}$ (%)

voorbeeld van een berekening:

Na 10 halveringstijden is er nog $\left(\frac{1}{2}\right)^{10}$ van de activiteit over.

Dit is $9,8 \cdot 10^{-2}$%.

- inzicht dat de activiteit is afgenomen tot $\left(\frac{1}{2}\right)^{10}$ 1
- completeren van de berekening 1

natuurkundeuitgelegd.nl

Frituurpan

13 maximumscore 2
uitkomst: $I = 7{,}8\,\text{A}$

voorbeeld van een berekening:
Voor het vermogen geldt: $P = UI$.

Invullen levert: $1{,}8 \cdot 10^3 = 230 \cdot I$ zodat $I = \frac{1{,}8 \cdot 10^3}{230} = 7{,}8$ A.

- gebruik van $P = UI$ 1
- completeren van de berekening 1

14 maximumscore 2
voorbeelden van een antwoord:
Schema I is onjuist omdat het lampje is aangesloten op 230 V in plaats van op 90 V.
Schema II is onjuist omdat het verwarmingselement niet op 230 V is aangesloten maar op een lagere spanning. / Schema II is onjuist omdat de stroomsterkte door het verwarmingselement (te) laag is.

- inzicht dat bij schema I het lampje niet op 90 V brandt 1
- inzicht dat bij schema II het verwarmingselement niet op 230 V is aangesloten of omdat de stroomsterkte door het verwarmingselement (te) laag is 1

Opmerking
Als bij de antwoorden een uitleg ontbreekt: geen scorepunten toekennen.

15 maximumscore 4
voorbeeld van een antwoord:
Er geldt: $\rho = \frac{RA}{\ell}$. Hierin is: $\rho = 17 \cdot 10^{-9}$ Ωm; $A = 2{,}5 \cdot 10^{-6}$ m^2; $\ell = 60$ m.

Invullen levert: $R = 17 \cdot 10^{-9} \frac{60}{2{,}5 \cdot 10^{-6}} = 0{,}41\ \Omega$.

- gebruik $\rho = \frac{RA}{\ell}$ 1
- opzoeken van de soortelijke weerstand van koper 1
- omrekenen mm^2 naar m^2 1
- completeren van de berekening 1

natuurkundeuitgelegd.nl

16 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:
Voor de spanningsdaling geldt: $U = IR = 7{,}3 \cdot (2 \cdot 0{,}41) = 5{,}99 = 6{,}0$ V.
Deze daling van de spanning is gelijk aan (230 V–224 V) = 6,0 V.
De veronderstelling van Twan is dus juist.

- inzicht dat de weerstand van de kabel $2 \cdot 0{,}41\ \Omega$ is 1
- gebruik $U = IR$ 1
- consequente conclusie 1

17 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:
Voor het vermogen van de pan geldt: $P = UI$. Verder geldt $U = IR$.
Als door veroudering de weerstand R van het verwarmingselement toeneemt, wordt de stroomsterkte I door de pan kleiner. Het vermogen van het verwarmingselement wordt dan kleiner. (De spanning U blijft constant).

- gebruik van $P = UI$ en $U = IR$ 1
- juiste conclusie 1

natuurkundeuitgelegd.nl

Kangoeroesprongen

18 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:
De arm van de kracht in pees P ten opzichte van punt D is korter dan de arm van de normaalkracht in punt S. Het moment linksom is even groot als het moment rechtsom (want er is evenwicht), dus de kracht in pees P is groter dan de normaalkracht in punt S.

- (impliciet) gebruik van de momentenwet 1
- inzicht dat de arm van de kracht in pees P korter is dan de arm van de normaalkracht in punt S 1
- juiste conclusie 1

19 maximumscore 3

uitkomst: $E = 1{,}1 \cdot 10^9$ Pa

voorbeeld van een berekening:

Voor de elasticiteitsmodulus geldt: $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$.

$$\varepsilon = \frac{\Delta \ell}{\ell_0} = 0{,}025 \rightarrow E = \frac{27 \cdot 10^6}{0{,}025} = 1{,}1 \cdot 10^9 \text{ Pa.}$$

- gebruik van $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$ 1
- gebruik van $\varepsilon = \frac{\Delta \ell}{\ell_0} = 0{,}025$ 1
- completeren van de berekening 1

20 maximumscore 3

antwoorden:

	E_z			E_{veer}		
van foto 1 naar foto 2	↑				↓	
van foto 2 naar foto 3	↑					=
van foto 4 naar foto 5		↓		↑		

- E_z en E_{veer} juist van foto 1 naar foto 2 1
- E_z en E_{veer} juist van foto 2 naar foto 3 1
- E_z en E_{veer} juist van foto 4 naar foto 5 1

natuurkundeuitgelegd.nl

21 maximumscore 2

antwoorden:
In foto 1 is F_n groter dan F_z.
In foto 3 is F_n kleiner dan F_z.
In foto 5 is F_n groter dan F_z.

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

22 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:
De oppervlakte onder de grafiek is bij afnemende kracht (ontspannen) bijna even groot als de oppervlakte onder de grafiek bij toenemende kracht (aanspannen). Er wordt bijna even veel arbeid terug geleverd bij het ontspannen als er nodig was voor het aanspannen.
Het rendement $\eta = \frac{W_{\text{ontspannen}}}{W_{\text{aanspannen}}}$ is dus hoog.

- inzicht dat er bijna evenveel arbeid wordt terug geleverd bij ontspannen als er nodig was voor aanspannen 1
- consequente conclusie 1

natuurkundeuitgelegd.nl

Soliton

23 maximumscore 5

uitkomst: $\eta = 25\%$

voorbeeld van een berekening:
Voor de zwaarte-energie van het water geldt:
$E_z = mgh = V\rho gh = 341 \cdot 998 \cdot 9{,}81 \cdot 4{,}5 = 1{,}50 \cdot 10^7$ J.
Voor de elektrische energie geldt: $E_{el} = Pt = 441 \cdot 10^3 \cdot 136 = 6{,}00 \cdot 10^7$ J.
Het rendement van de pompen is dan:

$$\eta = \frac{E_z}{E_{el}} \cdot 100\% = \frac{1{,}50 \cdot 10^7}{6{,}00 \cdot 10^7} \cdot 100\% = 25\%.$$

- gebruik van $E_z = mgh$ 1
- (impliciet) gebruik van $\rho = \frac{m}{V}$ 1
- gebruik van $E_{el} = Pt$ 1
- gebruik van $\eta = \frac{E_z}{E_{el}}$ 1
- completeren van de berekening 1

Opmerking
Als gerekend is met 1 L water is 1 kg: goed rekenen.

24 maximumscore 4

uitkomst: $F_{zuigerstang} = 3{,}4 \cdot 10^2$ N

voorbeeld van een bepaling:
In deze situatie geldt:

$$F_1 r_1 = F_2 r_2 \rightarrow F_{zuigerstang} = \frac{r_z}{r_{zuigerstang}} F_z = \frac{22}{44} \cdot 70 \cdot 9{,}81 = 3{,}4 \cdot 10^2 \text{ N}.$$

- gebruik van $F_1 r_1 = F_2 r_2$ 1
- bepalen van $r_z = 22$ mm (met een marge van 2 mm) 1
- bepalen van $r_{zuigerstang} = 44$ mm (met een marge van 2 mm) 1
- completeren van de bepaling 1

Opmerking
Als zowel r_z als $r_{zuigerstang}$ foutief bepaald zijn: maximaal 2 scorepunten toekennen.

natuurkundeuitgelegd.nl

25 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:
Als de snelheid v constant is, is $(d + A)$ dat ook. Als de diepte d afneemt, moet de amplitude A toenemen zodat $(d + A)$ constant blijft. Een kleinere diepte d betekent dus een grotere amplitude A.

- inzicht dat $(d + A)$ constant is 1
- completeren 1

26 maximumscore 2

uitkomst: $v_{max} = 8,4 \text{ m s}^{-1}$

voorbeeld van een berekening:
Er geldt: $v^2 = g(d + A)$, waarin d = 4,0 m en A = 0,78 d.

$v_{max} = \sqrt{g \cdot (4,0 + (0,78 \cdot 4,0))} = \sqrt{9,81 \cdot 7,12} = 8,4 \text{ m s}^{-1}$

- berekenen van A 1
- completeren van de berekening 1

27 maximumscore 4

voorbeeld van antwoorden:
manier 1:
De soliton legt in 1,22 s een afstand af van $25 \cdot 0,40 = 10$ m.

De snelheid is $v = \frac{10}{1,22} = 8,2 \text{ m s}^{-1}$.

manier 2:
De amplitude van de soliton is 14 tegeltjes hoog, dit is $14 \cdot 20 = 280 \text{ cm} = 2,80 \text{ m}$.
De waterhoogte d is 4,0 m. Invullen levert:
$v^2 = g(d + A) = 9,81 \cdot (4,0 + 2,80) = 66,71$.
Hieruit volgt dat $v = \sqrt{66,71} = 8,2 \text{ m s}^{-1}$.

manier 1:
- bepalen van de afgelegde afstand van de soliton in 1,22 s 1
- completeren van de bepaling 1

manier 2:
- bepalen van de amplitude van de soliton 1
- completeren van de bepaling 1

natuurkundeuitgelegd.nl

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 1 juni naar Cito.

De normering in het tweede tijdvak wordt mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Als het tweede tijdvak op uw school wordt afgenomen, zend dan ook van uw tweede-tijdvak-kandidaten de deelscores in met behulp van het programma WOLF.

natuurkundeuitgelegd.nl

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 6**, bij vraag **3** de volgende *Opmerking* toevoegen:

Opmerking
Als dezelfde foutieve Δh wordt gebruikt als bij vraag 2, hiervoor geen scorepunt in mindering brengen.

Op **pagina 7**, bij vraag **4** moet op alle **drie** plaatsen

7,0

vervangen worden door:

7,5

Toelichting
De afmetingen in de figuur in de uitwerkbijlage kunnen per druk verschillen.

Op **pagina 8**, bij vraag **7** de volgende *Opmerking* toevoegen:

Opmerking
Als gammafoton ontbreekt, hiervoor geen scorepunt in mindering brengen.

Toelichting
Gezien de context ligt het voor de hand om het gammafoton op te nemen in de vervalreactie. In de centrale examens bij het oude examenprogramma was het niet vereist het gammafoton te noteren. Daarom wordt in dit examen het ontbreken van het gammafoton niet aangerekend.

natuurkundeuitgelegd.nl

Op **pagina 12**, bij vraag **20** de volgende *Opmerkingen* toevoegen:

Opmerkingen
- *van foto 1 naar foto 2 ook goed rekenen:* E_{veer} =
- *van foto 2 naar foto 3 ook goed rekenen:* E_{veer} ↑

Op **pagina 13**, bij vraag **21** de volgende *Opmerking* toevoegen:

Opmerking
In foto 1: **groter dan / kleiner dan / gelijk aan** *goed rekenen.*

Toelichting
De informatie uit de foto's en de bijschriften kan bij foto 1 tot andere conclusies leiden.

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

Namens het College voor Toetsen en Examens,

Drs. P.J.J. Hendrikse,
Voorzitter

Foton De nieuwe natuurkundemethode voor de bovenbouw
Theorie, oefenopgaven, antwoorden in één overzichtelijk boek inclusief SE-keuzeonderwerpen
Betaalbaar: € 35,- voor de complete stof. Meer info: natuurkundeuitgelegd.nl