

Heftruck

5 maximumscore 3

uitkomst: $m_{p,\max} = 4,3 \cdot 10^3 \text{ kg}$

voorbeeld van een bepaling:

De arm van $F_{Z \text{ truck}}$ is gelijk aan 4,0 cm.

De arm van $F_{Z \text{ pakket}}$ is gelijk aan 3,2 cm.

Uit de hefboomwet volgt dan: $F_{p,\max} = \frac{3,4 \cdot 10^3 \cdot 9,81 \cdot 4,0}{3,2} = 4,22 \cdot 10^4 \text{ N}$.

Hieruit volgt: $m_{p,\max} = \frac{4,22 \cdot 10^4}{9,81} = 4,3 \cdot 10^3 \text{ kg}$.

- inzicht dat de hefboomwet geldt 1
- bepalen van de armen van $F_{Z \text{ truck}}$ en $F_{Z \text{ pakket}}$ met een marge van 2 mm 1
- completeren van de bepaling 1

6 A

7 maximumscore 1

voorbeelden van een antwoord:

- Bij de schuin geplaatste lift schuift het pakket niet alleen naar voren, maar ook omhoog, (deels) tegen de zwaartekracht in.
- De schuin geplaatste lift kan een grotere wrijvingskracht op het pakket uitoefenen.

8 maximumscore 5

uitkomst: $F_{\text{span}} = 4,8 \cdot 10^4 \text{ N}$

voorbeeld van een bepaling:

Er geldt: $F = \sigma A$ met $A = 4A_{\text{staalplaatje}} = 4 \cdot (4,0 \cdot 10^{-3} \cdot 11 \cdot 10^{-3}) = 1,76 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

en $\sigma = 275 \cdot 10^6 \text{ Nm}^{-2}$.

Hieruit volgt: $F_{\text{span}} = 275 \cdot 10^6 \cdot 1,76 \cdot 10^{-4} = 4,8 \cdot 10^4 \text{ N}$.

- bepalen van $A_{\text{staalplaatje}}$ (met een marge van $0,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$) 1
- gebruik van factor 4 1
- inzicht dat $\sigma = 275 \cdot 10^6 \text{ Nm}^{-2}$ 1
- gebruik van $\sigma = \frac{F}{A}$ 1
- completeren van de bepaling 1

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

9 maximumscore 3

uitkomst: $\eta = 0,78$ (of 78%)

voorbeelden van een berekening:

methode 1

$$\text{Er geldt: } \eta = \frac{P_{\text{nuttig}}}{P_{\text{in}}} = \frac{F_z v}{P_e} = \frac{2,0 \cdot 10^3 \cdot 9,81 \cdot 0,44}{11 \cdot 10^3} = \frac{8,63 \cdot 10^3}{11 \cdot 10^3} = 0,78.$$

(Dit komt overeen met 78%.)

- gebruik van $\eta = \frac{P_{\text{nuttig}}}{P_{\text{in}}}$ 1
- gebruik van $P_{\text{nuttig}} = Fv$ met $F = mg$ 1
- completeren van de berekening 1

of

methode 2

De pakketten worden opgetild over een afstand van:

$$s = v_g \cdot t = 0,44 \cdot 7,0 = 3,08 \text{ m.}$$

$$\text{Er geldt: } \eta = \frac{E_{\text{nuttig}}}{E_{\text{in}}} = \frac{mgh}{P_e t} = \frac{2,0 \cdot 10^3 \cdot 9,81 \cdot 3,08}{11 \cdot 10^3 \cdot 7,0} = \frac{6,04 \cdot 10^4}{7,70 \cdot 10^4} = 0,78.$$

(Dit komt overeen met 78%.)

- gebruik van $\eta = \frac{E_{\text{nuttig}}}{E_{\text{in}}}$ met $E_{\text{in}} = Pt$ 1
- gebruik van $E_{\text{nuttig}} = mgh$ 1
- completeren van de berekening 1

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

10 maximumscore 3

uitkomst: $t = 1,7$ h

voorbeelden van een berekening:

methode 1

De accu levert een stroomsterkte van: $I = \frac{P_{\text{motor}}}{U} = \frac{11 \cdot 10^3}{48} = 2,29 \cdot 10^2$ A.

De accu kan deze stroomsterkte $\frac{400 \text{ Ah}}{2,29 \cdot 10^2 \text{ A}} = 1,7$ h lang leveren.

- gebruik van $P = UI$ 1
- inzicht dat geldt $t = \frac{\text{accucapaciteit}}{I}$ 1
- completeren van de berekening 1

of

methode 2

Voor de energie in de accu geldt: $E = Pt = UI t = 400 \cdot 48 \cdot 3600 = 6,91 \cdot 10^7$ J.

Het optillen van één pakket kost: $E = Pt = 11 \cdot 10^3 \cdot 7,0 = 7,70 \cdot 10^4$ J.

De lift kan dan $\frac{6,91 \cdot 10^7}{7,70 \cdot 10^4} = 9,0 \cdot 10^2$ pakketten liften.

Dit duurt $9,0 \cdot 10^2 \cdot 7,0 = 6,3 \cdot 10^3 \text{ s} = 1,7$ h.

- inzicht dat geldt $E_{\text{accu}} = UI t$ 1
- inzicht dat geldt $N = \frac{E_{\text{accu}}}{Pt}$ 1
- completeren van de berekening 1

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

11 maximumscore 2

uitkomst: $F_{\text{motor}} = 1,0 \cdot 10^4 \text{ N}$

voorbeeld van een berekening:

De kracht die de motor moet leveren is gelijk aan de component van de zwaartekracht parallel aan de helling.

$$\sin \alpha = \frac{F_{\text{motor}}}{F_z} \rightarrow F_{\text{motor}} = 5,3 \cdot 10^4 \cdot \sin 11 = 1,0 \cdot 10^4 \text{ N.}$$

- inzicht dat geldt $\sin \alpha = \frac{F_{\text{motor}}}{F_z}$ 1
- completeren van de berekening 1

Opmerking

Als een kandidaat een antwoord heeft verkregen op basis van een constructie: geen scorepunten toekennen.

natuurkunde havo

Centraal examen havo

Tijdvak 2

Correctievoorschrift

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

Bij het centraal examen natuurkunde havo:

Op **pagina 7**, bij **vraag 5** moet het tussenantwoord

$$4,22 \cdot 10^4 \text{ N}$$

vervangen worden door:

$$4,17 \cdot 10^4 \text{ N}$$

en

Op **pagina 7**, bij **vraag 8** moet de volgende opmerking worden toegevoegd:

Opmerking

De afmetingen in de figuur op de uitwerkbijlage kunnen per druk verschillen. Hierdoor kan de kandidaat tot een afwijkende waarde van $A_{\text{staalplaatje}}$ komen waardoor deze buiten de marge valt. In dat geval kan de corrector de waarde nameten en de gegeven marge toepassen op deze gemeten waarde.

en

Op **pagina 10**, bij vraag **11** moeten altijd 2 scorepunten worden toegekend, ongeacht of er wel of geen antwoord gegeven is, en ongeacht het gegeven antwoord.

Toelichting:

Deze vraagstelling valt buiten de examensyllabus.

NB

a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe in zowel de eigen toegekende scores als in de door de eerste corrector toegekende scores en meldt deze wijziging aan de eerste corrector. De tweede corrector vermeldt daarbij dat deze late wijziging een gevolg is van de aanvulling door het CvTE.

b. Als eerste en tweede corrector al overeenstemming hebben bereikt over de scores van de kandidaten, past de eerste corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe en meldt de hierdoor ontstane wijziging in de scores aan de tweede corrector. De eerste corrector vermeldt daarbij dat deze late wijziging een gevolg is van de aanvulling door het CvTE.

c. Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren. Dit dient om de onderzoeksgegevens gelijk te trekken aan de gegevens zoals die, na wijziging, in de schooladministratie voorkomen.

Het CvTE is zich ervan bewust dat dit leidt tot enkele aanvullende handelingen van administratieve aard. Deze extra werkzaamheden zijn in het belang van een goede beoordeling van de kandidaten.

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