

2023-2024

SE 2.1 oefentoets H4 havo bovenbouw

Natuurkunde

Opgavenblad

Bij deze toets hoort een uitwerkbijlage.

Deze toets bestaat uit 15 vragen. Voor deze toets zijn maximaal 38 punten te behalen. Voor elk vraagnummer staat hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.

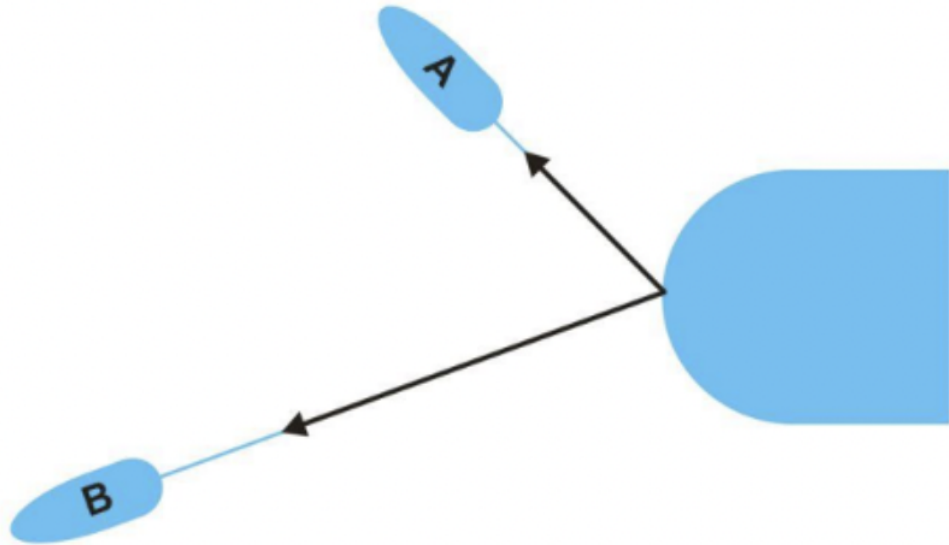
Als bij een vraag een verklaring, uitleg of berekening vereist is, worden aan het antwoord meestal geen punten toegekend als deze verklaring, uitleg of berekening ontbreekt.

Open vragen

Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, dan worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

Krachten tekenen

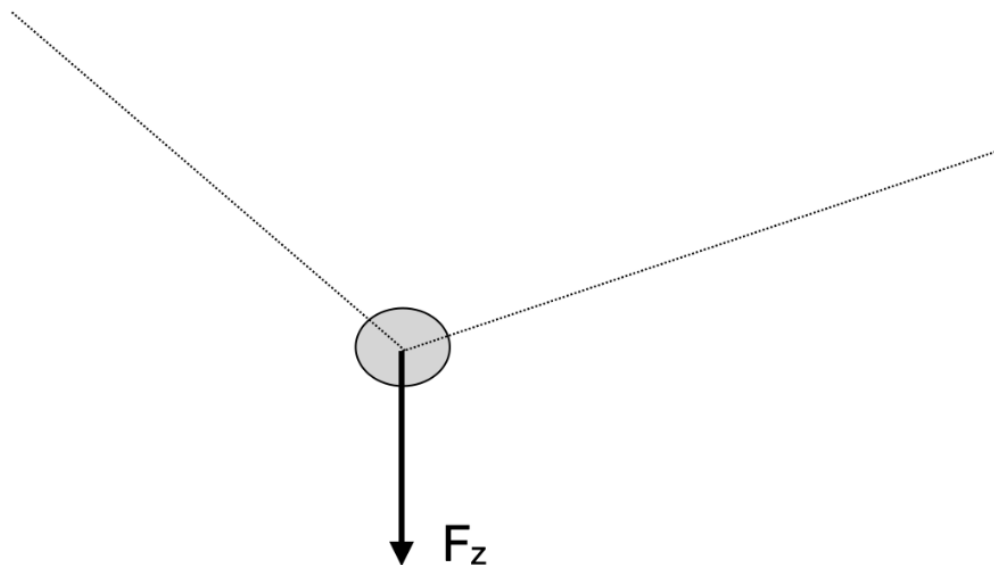
Hier staat een tekening van een groot schip dat door twee sleepboten voortgesleept wordt. De krachtvectoren staan aangegeven met pijlen.



figuur 1

- 2p **1** Construeer de resulterende kracht op de grote boot.

Een lamp van 5 kilogram is met twee schuine kabels aan het plafond bevestigd. De situatie is hieronder getekend. Hierin is zwaartekracht al getekend.

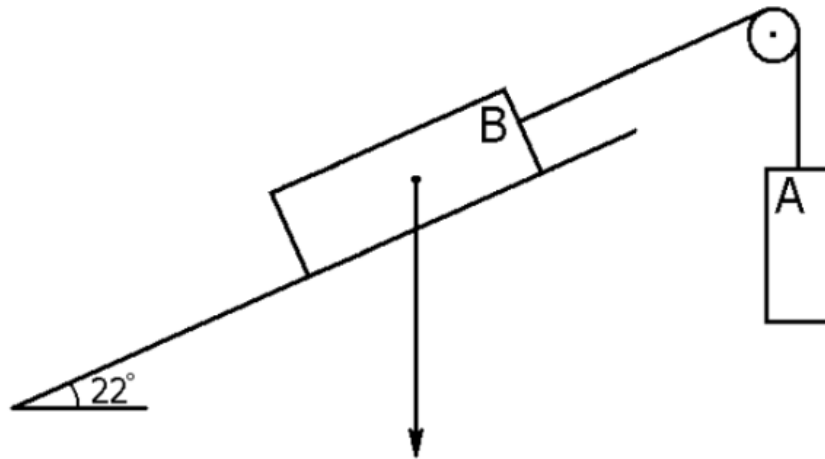


figuur 2

- 3p **2** Construeer de spankrachten in de kabels en bepaal hun grootte.

In de figuur zijn de blokken A en B zijn met elkaar verbonden door middel van een koord dat over een wrijvingsloze katrol is gespannen. Beide blokken blijven in rust. Blok B rust op een schuin vlak waarvan de hellingshoek 22° is.

Opdracht 11



figuur 3

De massa van blok A is 10 kg, de massa van blok B is 12 kg. De zwaartekracht op blok B is in de figuur als een pijl getekend.

- 4p **3** Teken in de figuur alle overige krachten op blok B. De verhoudingen tussen de pijlen moeten onderling ook kloppen met de grootte van de krachten. Benoem de krachten ook.

Wetten van Newton/rekenen met krachten.

Een auto van 1000 kg staat voor een stoplicht te wachten. Als het groen wordt trekt de auto op. De kracht van de motor bedraagt 1800 N en werkt naar voren. De wrijvingskracht die de auto ondervindt bedraagt 300 N .

- 2p **4** Bereken de versnelling van de auto.

De auto rijdt met 24 m/s . Vervolgens trapt de bestuurder op de rem en vertraagt de auto eenparig. 36 meter verder komt de auto tot stilstand.

- 3p **5** Bereken de remkracht.

Situatie	Nettokracht <u>0N?</u>
Een schaatser neemt een bocht met constante snelheid.	
De schaatser glijdt uit, en schiet in een rechte lijn met constante snelheid richting de zijkant van de baan.	
Een astronaut in het ISS	

figuur 4

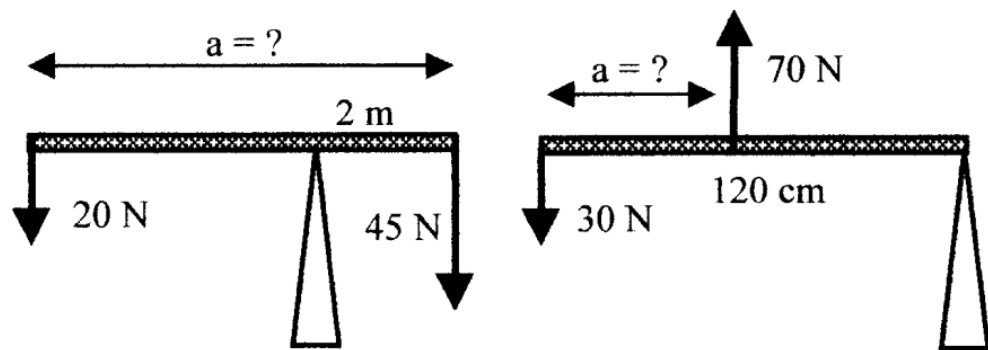
- 3p **6** Geef in de tabel aan of de nettokracht 0 N is.

Een veer is zonder gewichtje 25 cm lang. Wanneer je een gewichtje van 50 gram aan de veer hangt, is de veer 32 cm lang.

- 3p **7** Bereken de veerconstante.

Hefbomen

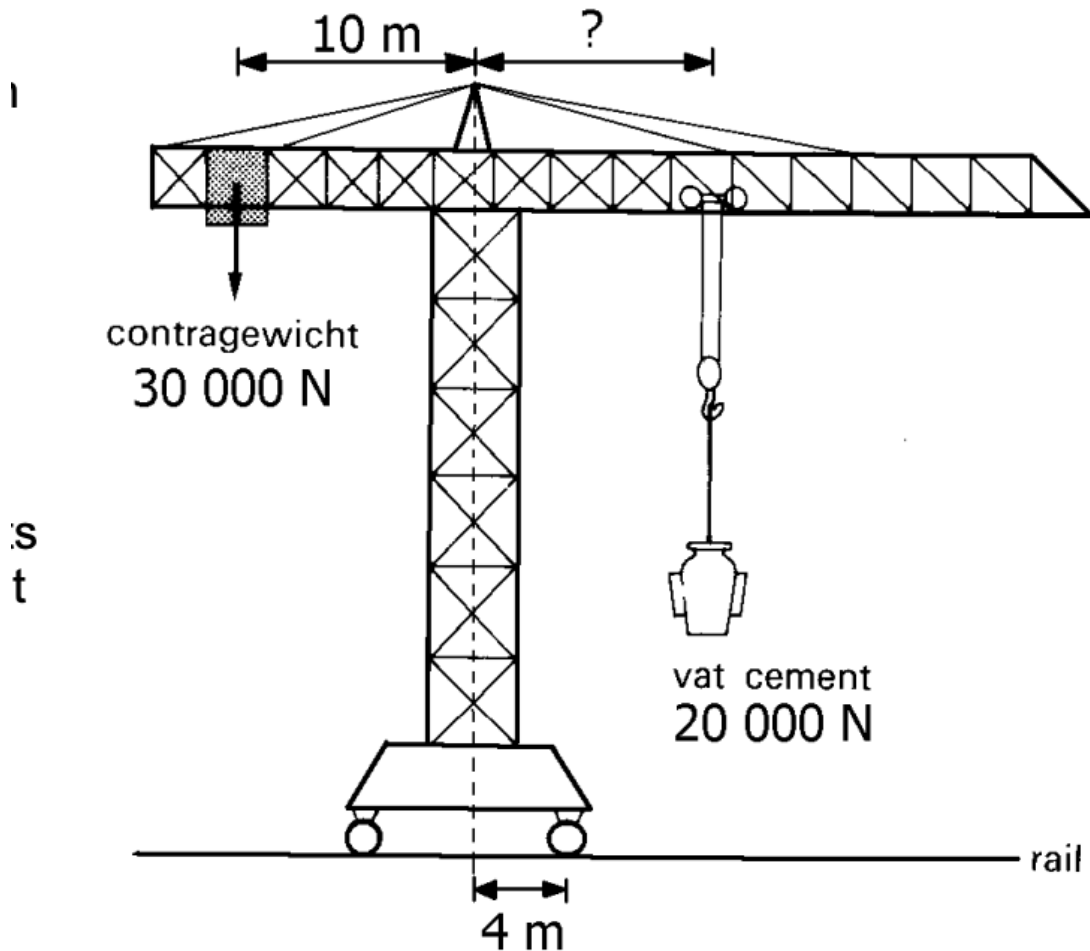
Je ziet hier 2 situaties met hefbomen in evenwicht:



figuur 5

4p 8 Bereken de gevraagde lengtes (a)

Een bouwkraan is gemonteerd op een wagentje dat op rails over een bouwterrein kan rijden. Zie de figuur hiernaast. Het gevaar bestaat dat de bouwkraan gaat kantelen als het vat cement te ver naar rechts wordt verplaatst.



figuur 6

- 1p **9** Om welk punt zou de bouwkraan in dat geval van kantelen. Geef dit punt aan in de tekening met een "D".
- 3p **10** Hoe ver kan je het vat cement naar rechts verplaatsen voordat de bouwkraan begint met kantelen.

Rijst

Op het platteland van sommige Zuid-Aziatische landen worden af en toe nog draagstokken gebruikt voor transport. Zie figuur 7.



figuur 7

Een vrouw draagt met zo'n draagstok twee manden: in de linker mand zit een klein kindje, in de rechtermand liggen rijstplanten. De massa van de linkermant en het kindje samen is 15 kg.

- 3p **11** Bepaal de massa van de mand met rijstplanten met behulp van figuur 7. Verwaarloos de kracht die de vrouw met haar rechterhand op de draagstok uitoefent.

In werkelijkheid oefent de vrouw een kleine kracht op de draagstok uit, verticaal omlaag.

- 2p **12** Beredeneer of de in de vorige vraag bepaalde massa van de mand met rijstplanten hierdoor groter of kleiner moet zijn.

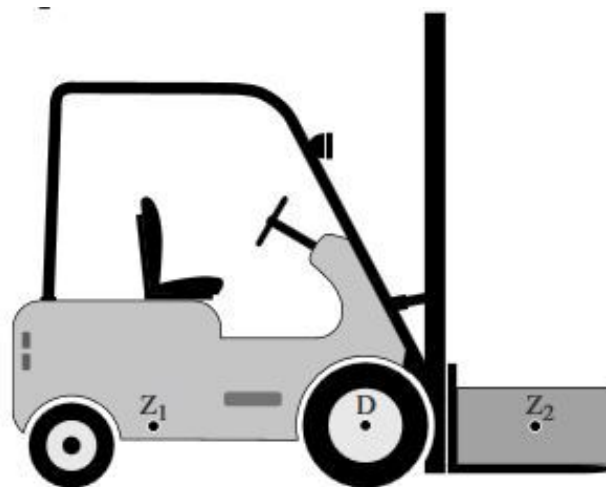
Heftruck

Met een heftruck kunnen zware pakketten worden opgetild en vervoerd. Zie figuur 8.



figuur 8

Als een pakket te zwaar is, kantelt de heftruck voorover. Neem aan dat het draaipunt D in de voorste as ligt. Zie figuur 9.

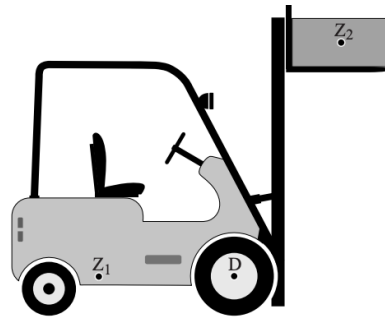


figuur 9

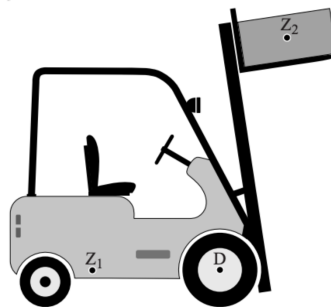
Het zwaartepunt van de heftruck is aangegeven met Z_1 en het zwaartepunt van het pakket met Z_2 . De massa van de heftruck zonder de lading is 3,4-ton.

- 3p **13** Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage hoe groot de massa van het pakket maximaal mag zijn voordat de heftruck gaat kantelen.

Een heftruck heeft een lift om pakketten hoog weg te kunnen zetten. In figuur 10 is het pakket door de lift verticaal omhoog getild. In figuur 11 is de lift een beetje schuin gezet.



figuur 10



figuur 11

De heftruck staat stil in beide situaties. Het risico voor de heftruck om voorover te kantelen neemt door het schuin zetten van de lift af.

- 1p 14 Welke van de volgende stellingen geeft hiervoor de juiste reden?
- A De arm van de kracht op de lading is kleiner geworden.
 - B De normaalkracht op de voorwielen is groter geworden.
 - C De normaalkracht op het pakket is afgenomen.
 - D De plaats van het zwaartepunt Z_1 van de heftruck is richting het draaipunt verschoven.

Tijdens het rijden en het remmen mag het pakket niet van de lift afschuiven. Vergelijk de stand van de lift in figuur 10 en figuur 11 met elkaar.

- 1p 15 Geef een natuurkundige reden waarom het pakket tijdens het remmen in figuur 10 eerder van de lift schuift dan in figuur 11.