

Vallende voorwerpen

Twee of drietallen

Uiterlijk inleveren: woe 20 april 2005 14.00 uur

1) Werkplan

2) Diagram

3) Verslag

Opdracht:

Bepaal de eindsnelheid van vallende voorwerpen. Wat is hierbij het verband tussen de eindsnelheid en de oppervlakte, de massa of de vorm. Hierbij is de oppervlakte gedefinieerd als: de oppervlakte die je ziet als je van voren tegen de kegel aankijkt.

Kies een meetmethode uit de onderstaande lijst:

- digitale videocamera
- elektronische tijdmeter bij een vast lengte-interval.
- bewegingssensor (met Science workshop)
- stroboscopische foto

Bij het onderzoeken van een verband is het belangrijk dat je slechts twee grootheden te gelijkertijd laat variëren. Andere grootheden die van invloed kunnen zijn moeten constant gehouden worden.

Per groepje wordt een bepaalde combinatie van grootheden onderzocht. In de eindbespreking kunnen de resultaten van alle groepjes worden gebundeld en kan wellicht een gemeenschappelijk resultaat bepaald worden.

Bij een vallend voorwerp (indien de snelheid niet te klein is, en aan die voorwaarde wordt hier hopelijk voldaan) ondervindt het voorwerp een wrijvingskracht in lucht waarvoor geldt:

$$F_w = k \cdot A \cdot v^2$$

Hierin is k een constante die ondermeer door de vorm wordt bepaald, A is het frontale oppervlak dat door de lucht beweegt en v de snelheid van het vallende voorwerp. Denk eraan, alles in standardeenheden.

Als de snelheid van een voorwerp tijdens het vallen constant wordt dan moet de wrijvingskracht even groot zijn als de zwaartekracht. Zodat geldt:

$$m \cdot g = k \cdot A \cdot v^2 \quad \text{want} \quad F_z = m \cdot g \quad \text{en} \quad F_z = F_w$$

Steeds wordt gekeken naar het verband tussen de snelheid en één andere grootheid die in de vergelijking staat.

De volgende meetcombinaties zijn mogelijk:

- v en A (dus vorm en massa constant)
- v en m (dus vorm en oppervlakte constant)
- v en k (dus oppervlakte en massa constant)

Ieder groepje kiest een combinatie van meetmethode en meetcombinatie.

Fasering van de opdracht.

Werkplan

De eerste week wordt een werkplan opgesteld.

Nagegaan wordt of de voorwerpen netjes vallen, er voldoende voorwerpen zijn om je metingen te kunnen uitvoeren, de tijd-/meetinstrumenten werken, enz...

Kortom, al het noodzakelijke voorbereidende werk

Literatuur hoeft niet te worden opgezocht, de theorie staat in het boek.

Op **woensdag 23 maart 2005** moet je het werkplan inleveren.

Er hoeft geen hypothese te worden geformuleerd als je een bestaande formule experimenteel wilt verifiëren. De formule immers is je hypothese. Wel is het handig om het te verwachten verband in woorden op te schrijven, en dit zou je je hypothese kunnen noemen.

Noteer de hoeveelheid tijd die is besteedt en de namen van jullie groepje.

Voor het werkplan worden maximaal 15 punten voor toegekend.

Diagram

Zorg dat je je eerste metingen binnen hebt en begin met het uitwerken hiervan. Maak minstens één v,t -diagram. Je moet immers kunnen aantonen dat de eindsnelheid constant is.

Ga bij minstens één v,t -diagram na of de beginversnelling gelijk is aan de valversnelling g .

Controleer of de oppervlakte onder de grafiek overeenkomt met de valhoogte.

Op **vrijdag 1 april 2005** moet het bovenstaande worden ingeleverd.

Hiervoor worden maximaal 25 punten toegekend.

Verslag

Nu je alle metingen klaar hebt moet je het verslag nog afmaken de grootste klus (tip: een aantal onderdelen kan je al eerder schrijven).

Voor de vormgeving van het verslag: zie de algemene regels (los stencil).

Het verslag moet uiterlijk **woensdag 22 april om 14.00 uur** worden ingeleverd.

Hiervoor worden maximaal 50 punten toegekend.

Cijfer

Het eindcijfer van deze praktische opdracht is het totaal van de behaalde punten aangevuld met 10 punten die je sowieso krijgt (maximaal zijn er dus 100 punten te behalen).

Voor de inhoud, natuurkunde en aanwezigheid van de verschillende onderdelen, wordt maximaal 55 punten toegekend. Voor de verzorging, zowel vormgeving als schrijfstijl, maximaal 10 punten.