

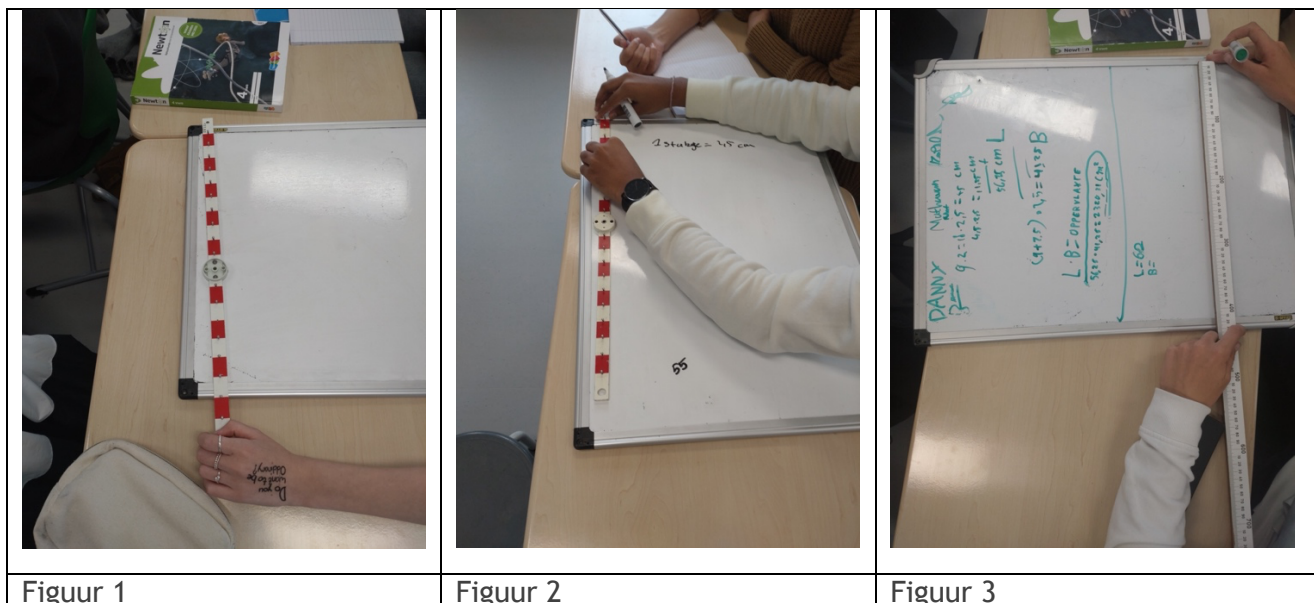
Practicum Meten en rekenen met significante cijfers

Onderwerp: Significante cijfers

Algemene beschrijving

Omschrijving

Leerlingen leren een oppervlak te meten en berekenen met significante cijfers door eerst met een ruwe liniaal te meten (met een verdeling in vlakken van 2,5 cm, zie figuur 1) en daarna met een liniaal of rolmaat met mm-verdeling. Ze leren dat metingen/berekeningen rapporteren in veel decimalen natuurkundig onjuist is en nauwkeurigheid impliceert die er niet is.



Figuur 1

Figuur 2

Figuur 3

Leerdoelen vaardigheid

- Lijst met praktische vaardigheden:
 - Zo nauwkeurig (maar wel realistisch) mogelijk een lengte meten met behulp van een liniaal met 2,5 cm-verdeling en met een liniaal met mm-verdeling.
- Lijst met natuurkundige vaardigheden:
 - Significantie van meetwaarden en uitkomsten van berekeningen weergeven in een acceptabel aantal significante cijfers.

Voorkennis

- Geen

Benodigheden

- Whiteboards en viltstiften.
- Hefbomenlat waarbij de spijkertjes 2,5 cm uit elkaar staan (zie figuur 1 & 2).

Docentenhandleiding

- Liniaal of rolmaat.
- Post-its

Klassikale introductie van opdracht 1

- Leerlingen bepalen de lengte en de breedte van het witte gedeelte van het whiteboard met behulp van de liniaal met 2,5 cm-verdeling en berekenen hiermee het oppervlak.
- Gegevens en berekeningen noteren ze op de bovenste helft van hun whiteboard.

Inhoud eerste kringgesprek

- Alle whiteboards worden naast elkaar gezet.
- Leerlingen plakken een post-it op het bord waarvan zij vinden dat deze het beste antwoord toont (meestal het bord met de meeste getallen achter de komma, zie figuur 4).
- Vraag leerlingen of 16,5 hokje van 2,5 cm ook 16,4 hokje had kunnen zijn. Laat ze nogmaals het oppervlak berekenen en het antwoord onder het originele getal schrijven.
- Vraag de leerlingen welk antwoord beter is (waarschijnlijk zullen ze antwoorden dat beide antwoorden even goed zijn).
- Tot slot de vraag hoe de getallen genoteerd moeten worden zodat beide antwoorden hetzelfde zijn: eerste twee cijfers gebruiken en dat in de wetenschappelijke notatie schrijven. Conclusie: er moeten twee significante cijfers gebruikt worden.

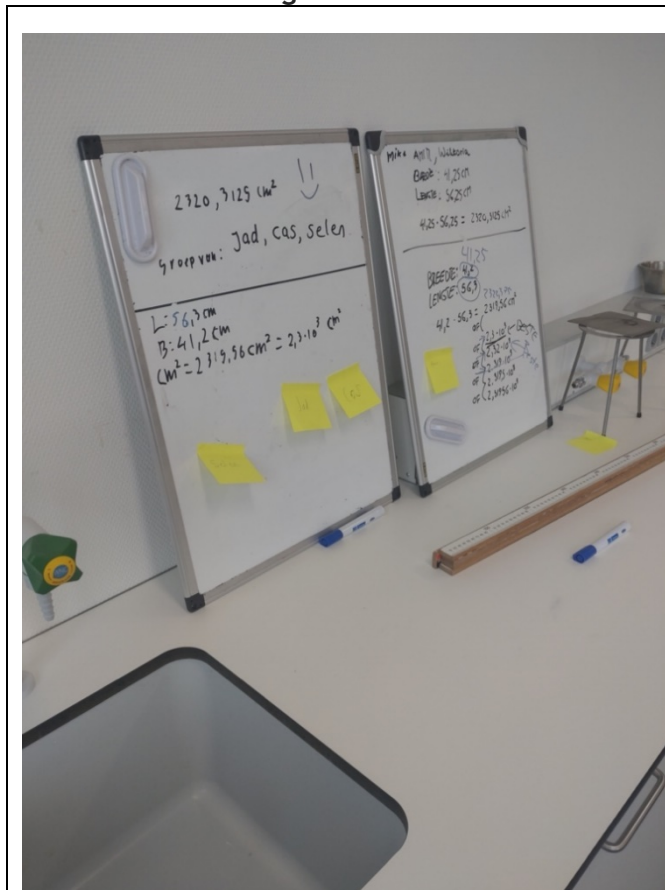
Klassikale introductie van opdracht 2

- Leerlingen bepalen de lengte en de breedte van het witte gedeelte van het whiteboard met behulp van de liniaal met mm-verdeling en berekenen hiermee het oppervlak.
- Gegevens en berekeningen noteren ze op de onderste helft van hun whiteboard.

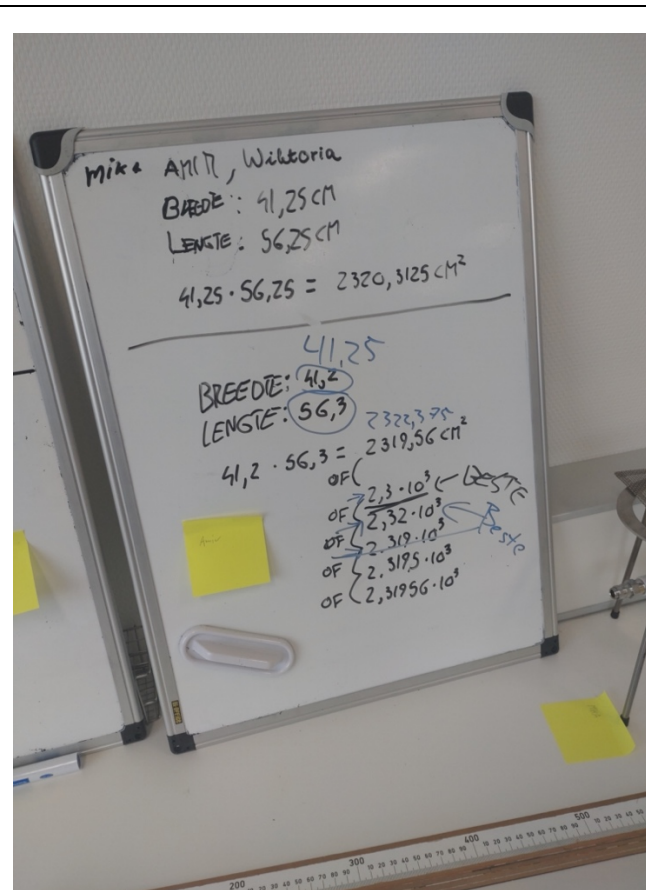
Inhoud tweede kringgesprek

- Dezelfde volgorde kan worden aangehouden als bij de inhoud van het eerste kringgesprek.
- Nu geven waarschijnlijk meer leerlingen hun eerste antwoord in twee significante cijfers.
- Leerlingen kunnen op dezelfde manier als bij het eerste kringgesprek het oppervlak opnieuw berekenen maar nu als de lengte 0,5 mm langer was geweest.
- In figuur 5 heeft de docent met blauw op één van de whiteboards de tussenresultaten erbij gezet.
- Na het tweede kringgesprek kan eventueel ingegaan worden op de rekenregels voor significantie.

Docentenhandleiding



Figuur 4



Figuur 5

Organisatie

- Benodigde tijd: 50 minuten (uitvoering beide opdrachten, twee keer een kringgesprek, rekenregels voor significante)
- Leerlingen werken in groepjes van drie
- Opdracht 1
- Kringgesprek met alle whiteboards naast elkaar.
- Opdracht 2
- Kringgesprek met alle whiteboards naast elkaar.
- Rekenregels voor significantie

Voorbeeld resultaten

Zie figuur 3, 4, en 5.