

Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

**Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.**

Opgave 1

Je hebt aan het begin van het schooljaar de dichtheid van messing moeten bepalen. Daartoe heb op twee manieren het volume van een messing cilinder bepaald. Met de onderdompelmethode en wiskundig berekend nadat je de hoogte en de diameter van de cilinder had bepaald. De meetresultaten staan hieronder.

Meetresultaten

Vloeistofniveau zonder cilinder: $50,0 \pm 0,5$ mL

Vloeistofniveau met cilinder: $89,0 \pm 0,5$ mL

Diameter van de cilinder: $2,000 \pm 0,005$ cm

Hoogte van de cilinder: $12,000 \pm 0,005$ cm

Massa van de cilinder: 80 ± 1 g

- Bereken** de dichtheid + meetonzekerheid op basis van de onderdompelmethode.
- Bereken** de dichtheid + meetonzekerheid op basis van het "wiskundig volume".

Opgave 2

Schrijf de uitkomsten van de volgende berekeningen in het juiste aantal significante cijfers. Maak daarbij gebruik van de vuistregels.

Je hoeft de uitkomsten niet in standaardnotatie te schrijven.

- $98,4 - 15,047$
- $9,672 \cdot 10^{-3} \cdot 4,67 \cdot 10^4$
- $0,27 / 5653$
- $0,7310 \cdot 2,60 \cdot 10^5$
- $499,68 + 58,5$
- $16 \cdot 10^{-4} + 54,97 \cdot 10^{-5}$

Opgave 3

Los de onderstaande vergelijking op voor de gevallen a t/m d.

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

- Gegeven $v = 30$ cm en $b = 20$ cm.
Bereken f.
- Gegeven $f = 30$ cm en $v = 50$ cm.
Bereken b.

c) Gegeven $f = 25$ cm en $b = 60$ cm.

Bereken v .

d) Gegeven $f = 40$ cm en $v = 20$ cm.

Bereken b .

Opgave 4

Kees voert een experiment uit waarmee hij het verband wil bepalen tussen de kracht (F_v) uitgeoefend op een veer en de uitrekking (u) van de veer. De resultaten van zijn metingen staan weergegeven in de tabel.

F_v [N]	u [cm]
$0,010 \pm 0,005$	$0,20 \pm 0,05$
$0,050 \pm 0,005$	$1,00 \pm 0,05$
$0,100 \pm 0,005$	$1,80 \pm 0,05$
$0,150 \pm 0,005$	$2,70 \pm 0,05$
$0,200 \pm 0,005$	$3,60 \pm 0,05$

a) **Teken** een diagram waarin F_v is uitgezet als functie van u .

Neem 1 cm voor 0,02 N kracht en 1 cm voor 0,4 cm uitrekking.

b) Geef in het diagram ook de meetonzekerheid weer.

Teken daartoe rechthoekjes van de juiste grootte.

Het verband dat je hebt gevonden in a) is een lineair verband.

In het algemeen geldt: $F_v = C \cdot u + b$.

c) **Bepaal** met behulp van het diagram de grootte en de meetonzekerheid van de veerconstante C .

