

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

Annemarie onderzoekt het verband tussen de spankracht in een gitaarsnaar en de lengte van de gitaarsnaar. Annemarie stelt daartoe de spankracht op enkele verschillende waarden in. Bij elke waarde zoekt zij die lengte van de gitaarsnaar die een toon van 440 Hz produceert. De resultaten van haar metingen staan in onderstaande tabel.

F_s (N) $\pm 0,2$ N	5,0	10,0	15,0	20,0	30,0	50,0
l (m) $\pm 0,02$ m	0,19	0,27	0,33	0,38	0,47	0,60



- Teken** een diagram waarin je de spankracht uitzet als functie van de lengte van de snaar.
- Geef de meetonzekerheid weer door middel van hokjes.
- Leg uit** wat op de horizontale as moet staan om van de kromme een rechte te maken.
- Geef de meetonzekerheid weer door middel van hokjes.
 - Bereken** daartoe eerst de meetonzekerheid voor wat je op de horizontale as hebt uitgezet (zie c).
 - Bereken alleen** de meetonzekerheid voor het laatste punt en neem voor alle overige punten diezelfde waarde.

Opgave 2

Reken onderstaande eenheden om. Let daarbij op het juiste aantal significante cijfers.

- $0,017 \text{ km}^3 = \dots \text{ m}^3$
- $150 \text{ m}^2/\text{kg} = \dots \text{ cm}^2/\text{g}$
- $1,54 \text{ }^\circ\text{C}/\text{s} = \dots \text{ K}/\text{min}$
- $230 \text{ kg}/\text{m}^2 = \dots \text{ g}/\text{dm}^2$
- $3,7 \text{ cm}/\text{jaar} = \dots \text{ mm}/\text{dag}$
- $0,02450 \text{ cL}/\text{min} = \dots \text{ dm}^3/\text{s}$

Opgave 3

Voor de weerstand van een draad geldt onderstaande formule:

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{A}$$

Hierin is R gelijk aan de weerstand in Ω , ρ gelijk aan de soortelijke weerstand in Ωm , ℓ gelijk aan de lengte van de draad in m en A gelijk aan de oppervlakte van de doorsnede van de draad in m^2 .

Boudewijn heeft metingen gedaan en is tot het volgende resultaat gekomen:

$$R = 72,5 \pm 0,9 \Omega$$

$$\ell = 2,5 \pm 0,1 \text{ cm} = (2,5 \pm 0,1) \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$A = (2,1 \pm 0,1) \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$$

Bereken de soortelijke weerstand ρ en diens meetonzekerheid en noteer het resultaat in de vorm: $\rho = \dots \pm \dots \Omega\text{m}$