

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.



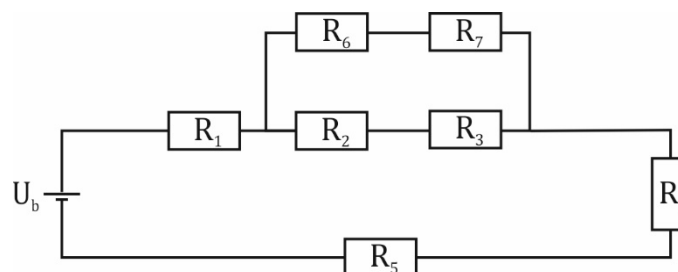
F_s (N) $\pm 0,2$ N	5,0	10,0	15,0	20,0	30,0	50,0
ℓ (m) $\pm 0,02$ m	0,19	0,27	0,33	0,38	0,47	0,60

- 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.
- Teken** het diagram waarin je van de kromme een rechte hebt gemaakt. 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

Voor onderstaande schakeling gelden onderstaande waarden.

R_1	10Ω
R_2	15Ω
R_3	30Ω
R_4	11Ω
R_5	20Ω
R_6	40Ω
R_7	13Ω
U_b	50 V



- Bereken** de vervangingsweerstand van deze schakeling.
- Bereken** de spanning over weerstand R_3 .

Opgave 3

In de hiernaast getekende schakeling zijn een lampje en een NTC-weerstand opgenomen.

Van het lampje is het (I,U)-diagram gegeven. Van de NTC-weerstand is het (R,T)-diagram gegeven.

De ampèremeter geeft 7,0 mA aan.

- Bepaal** zo nauwkeurig mogelijk de spanning over het lampje.
- Bepaal** de temperatuur van de NTC.
- Beredeneer** wat er gebeurt met de aanwijzing van de voltmeter over het lampje als de temperatuur van de NTC daalt.

