

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



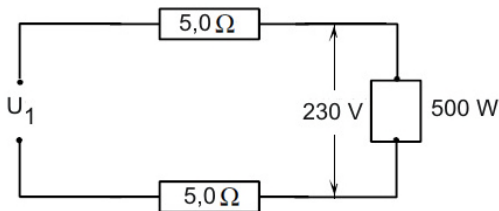
- Teken** een diagram waarin je de spankracht uitzet als functie van de lengte van de snaar.
- Geef de meetonzekerheid weer door middel van hokjes.
- Leg uit** wat op de horizontale as moet staan om van de kromme een rechte te maken.
- Teken** het diagram waarin je van de kromme een rechte hebt gemaakt. 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

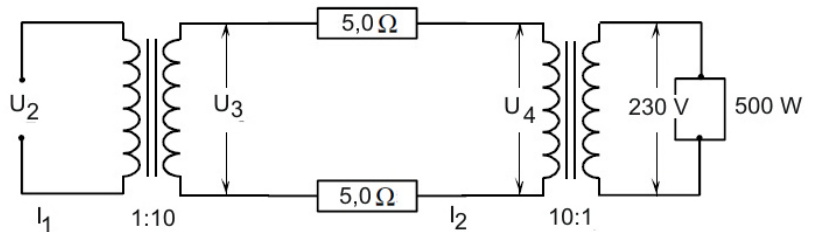
Een elektrisch apparaat heeft een vermogen van 500 W als het op een spanning van 230 V wordt aangesloten. Het apparaat staat zover van het dichtstbijzijnde stopcontact dat de toevoerdraden een

weerstand van 10Ω hebben. Het apparaat kan op twee manieren worden aangesloten:

1. direct, zie figuur a;
2. via eerst omhoog en daarna weer omlaag transformeren, zie figuur b.



a



b

- a) **Bereken** U_1 in figuur a, zodat het apparaat op de juiste spanning werkt.
- b) **Bereken** rendement en "verloren" warmte.
- c) **Bereken** achtereenvolgens:
 U_4 , I_2 , U_3 , U_2 en I_1 .
- d) **Bereken** nu het rendement en "verloren" warmte.
Geef het antwoord in drie significante cijfers.

Opgave 3

Robin en Rebecca bewegen met een snelheid van $+1/5$ ten opzichte van Bob. Robin en Rebecca nemen een raket waar die met een snelheid van $+1/3$ beweegt ten opzichte van hun assenstelsel.

In nevenstaande afbeelding staat het assenstelsel van Bob weergegeven in blauw.

Werk bij onderstaande constructies nauwkeurig (bij voorkeur met een fijnschrijver) dan krijg je gemakkelijk afleesbare breuken uit.

- a) **Construeer** in onderstaande afbeelding het assenstelsel van Robin en Rebecca in rood.
- b) **Teken** met potlood de wereldlijn van de raket en **bepaal** daarmee de snelheid van de raket zoals Bob die waarneemt in zijn assenstelsel.

