

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

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.

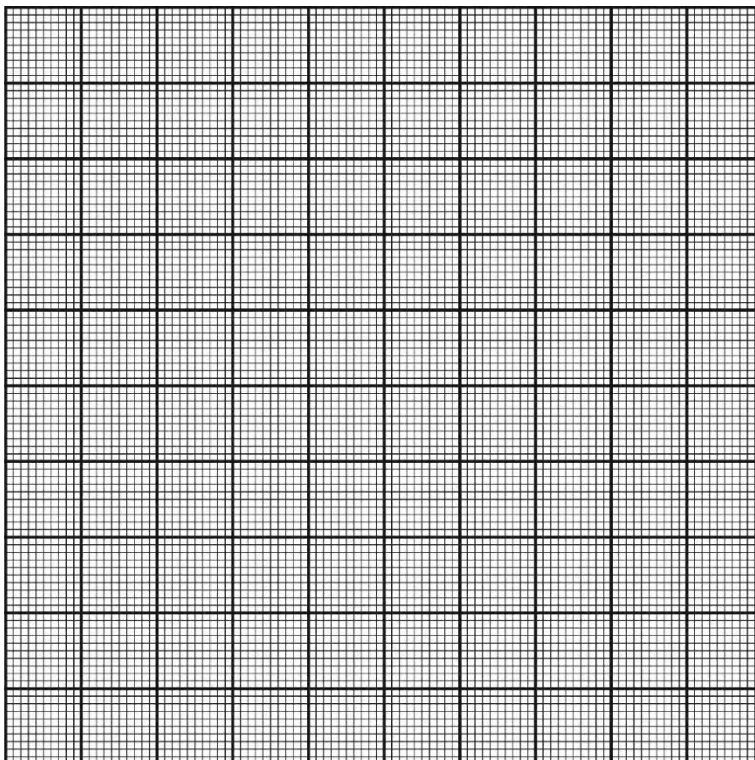
Het verband dat je hebt gevonden in a) is een lineair verband.

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

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

d) **Bepaal** met behulp van het diagram de grootte en de eenheid van de constante b .

e) **Bepaal** met behulp van het diagram de meetonzekerheid in C .



Opgave 2

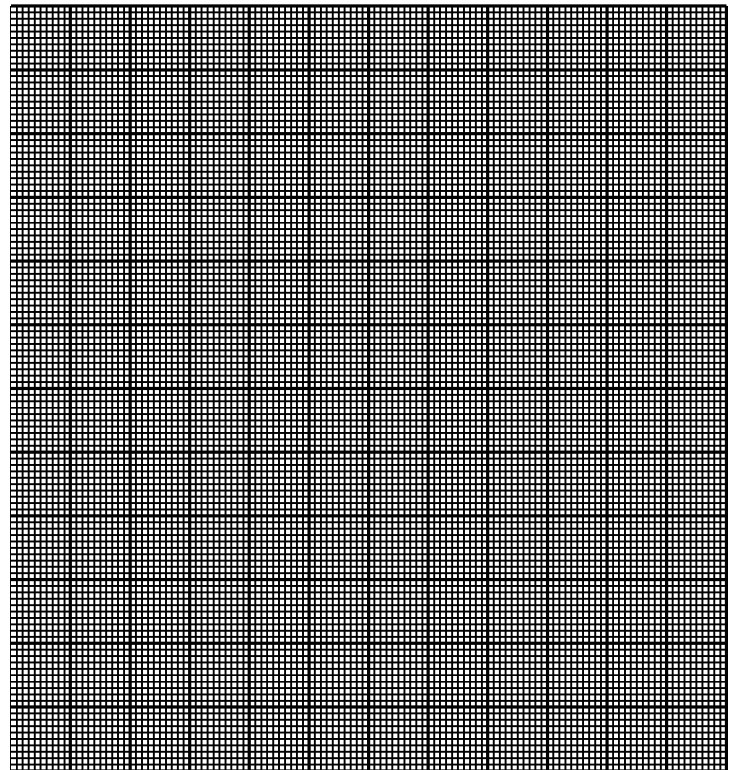
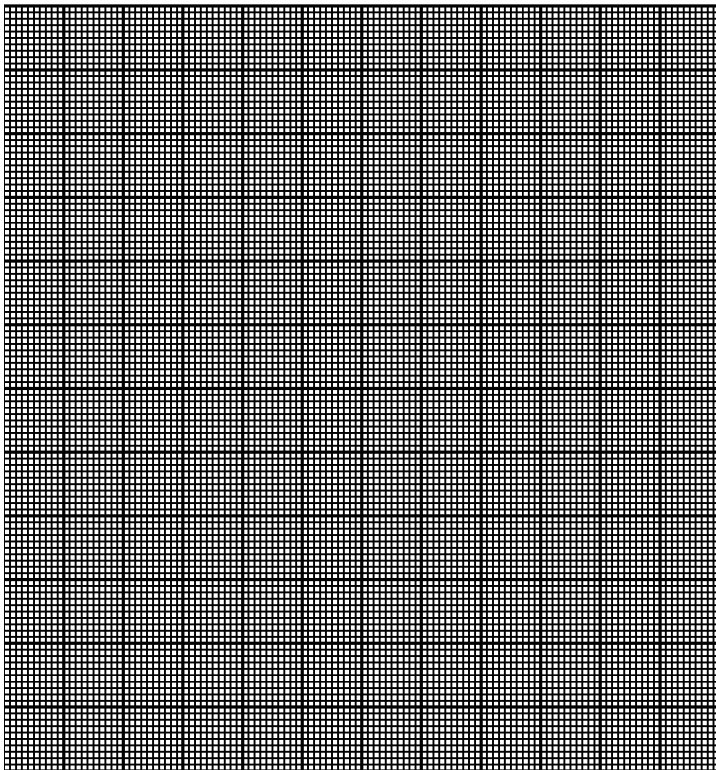
Piet heeft het verband onderzocht tussen de slingertijd van een slinger en de lengte van deze slinger.

De meetresultaten staan weergegeven in de tabel.

- a) **Teken** een grafiek (Grafiek 1) waarin je T (s) uitzet als functie van ℓ (m). Geef ook de meetonzekerheid aan. Neem 1 hokje komt overeen met 0,8 s.
- b) Maak van deze kromme grafiek een rechte lijn (Grafiek 2). Ga daartoe na wat je langs de assen uit moet zetten en bereken de ontbrekende gegevens voor de lege kolom in de tabel.

lengte ℓ (m) $\pm 0,1$ m	slingertijd T (s) $\pm 0,2$ s
0,0	0,0
1,0	2,8
2,0	4,0
3,0	4,9
4,0	5,7
5,0	6,3

lengte ℓ (m) $\pm 0,1$ m	slingertijd T (s) $\pm 0,2$ s	
0,0	0,0	
1,0	2,8	
2,0	4,0	
3,0	4,9	
4,0	5,7	
5,0	6,3	



Grafiek 1

Grafiek 2