

Doel van de proef:

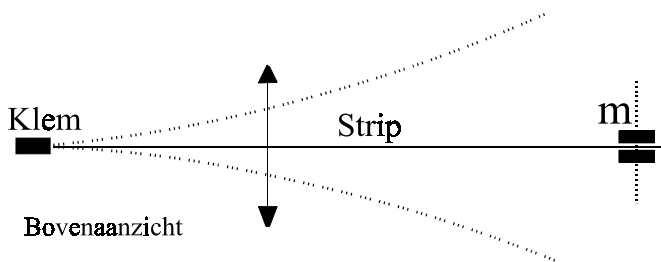
Bij deze proef ga je na waar de trillingstijd van een trillende aluminium strip van afhangt. Tevens bepaal je de elasticiteitsmodulus van aluminium.

Benodigheden:

Diverse aluminium strips, diverse massa's, tafelklem, kruisklem, stripklem met toebehoren, rolmaat, stopwatch, schuifmaat.

Vorbereiding:

Als je het uiteinde van een strip (bijv. een metalen liniaal) belast, zal deze doorbuigen. Zolang de kracht F niet te groot is, is de kracht recht evenredig met de doorbuiging u , dus $F/u = C$. De constante C wordt de krachtconstante genoemd.



Als je het ene uiteinde van diezelfde strip inklemt en aan de andere kant een massa m bevestigt, kun je de strip ook in trilling brengen. Omdat er een recht evenredig verband is tussen F en u zullen dit harmonische trillingen zijn waarvoor geldt:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{m/C}$$

Theoretisch is voor de krachtconstante C af te

leiden:
$$C = \frac{F}{u} = \frac{E \cdot b}{4} \cdot \left(\frac{d}{L}\right)^3$$

Hierin is: E de elasticiteitsmodulus (zie kader), b de breedte, d de dikte en L de lengte van de strip.

Een draad met lengte L_0 en doorsnede A waaraan getrokken wordt met een kracht F , zal langer worden. Zolang F niet te groot is, kan de lengtetoeename ΔL gegeven worden door:

$$\Delta L/L_0 = F/(E \cdot A)$$

Hierin is E een constante. E hangt van het materiaal af en wordt de elasticiteitsmodulus genoemd

Meetmethode:

Je laat de strip **horizontaal** trillen. Schuif massa's (zoveel mogelijk symmetrisch om tordenen tegen te gaan) op het asje en draai aan beide kanten de moertjes vast. Het meten van de trillingstijd spreekt voor zich.

Verslaggeving:

Volgens de uitgedeelde algemene richtlijnen.

Extra opdrachten:

1. Bepaal uit de richtingscoëfficiënt van tenminste één rechte lijn door de oorsprong in de diagrammen welke waarde voor de elasticiteitsmodulus volgt uit je metingen. Denk aan de eenheid.
2. Bespreek de nauwkeurigheid van je resultaten.
3. Vrije opdracht:

Als uit de theorie blijkt dat T^2 rechtevenredig is met L^3 moet de grafiek van T^2 tegen L^3 een rechte lijn opleveren. Het volgende alternatief bestaat in dat geval ook:

Als geldt $T^2 = c \cdot L^3$ dan moet ook gelden $\log(T^2) = \log(c \cdot L^3) = \log(c) + \log(L^3)$

of $2 \cdot \log(T) = 3 \cdot \log(L) + \log(c)$ dus $\log(T) = 3/2 \log(L) + \text{constant getal}$

Als je dus $\log(T)$ uitzet tegen $\log(L)$ (op dubbellogaritmisch papier of gewoon door beide logaritmen uit te rekenen met je rekenmachine) moet dit een rechte lijn opleveren. Controleer dan dat de richtingscoëfficiënt 1,5 is.