

Doel van de proef:

Je onderzoekt de samenhang tussen diverse grootheden en de grondfrequentie van een gespannen gitaarsnaar.

Benodigheden:

Diverse snaren, klankkast met katrol en verschuifbare steun, gewichten tot 4 kg, gitaarelement, plectrum, haak, computer en signaalversterker.

Voorbereiding:

Als je de snaar van een gitaar aanslaat krijg je geen enkelvoudige toon te horen maar een samengestelde staande golf, die bestaat uit een grondtoon en vele boventonen. Ieder deel van de snaar voert daarbij een andere samengestelde trilling uit. Alle trillingen hebben dezelfde periode, namelijk de periode van de grondtoon omdat deze de laagste frequentie heeft (f_0). De onderlinge sterktes van de grondtoon en de verschillende boventonen kan echter sterk verschillen. Deze is afhankelijk van welk stuk van de snaar je de beweging bekijkt. Meet je toevallig in een knoop van een boventoon, dan zal deze boventoon niet in het samengestelde signaal voorkomen. Voor de golflengte λ van de grondtoon geldt: $\lambda = 2.L$ waarin L de lengte van de snaar is. $f_0 = v/\lambda$ als v de voortplantingssnelheid van golven is. Theoretisch wordt v berekend met de formule $v = c \cdot \sqrt{F/m^*}$ waarin F de spankracht is in de snaar, m^* de massa van de snaar per meter en c een evenredigheidsconstante.

Meetmethode:

Je gaat met een computer de frequentie van de grondtoon meten. Bevestig de snaar aan de ene kant van de klankkast en laat de snaar aan andere kant over het katrol lopen. Maak de haak vast aan de losse kant en belast de snaar met gewichten. Met het plectrum kun je de snaar aanslaan. Het gitaar element plaats je halverwege onder de snaar. Sla eerst de snaar aan, wacht even, en start dan de meting. Hoe langer je wacht, hoe minder last heb je van het aanloopverschijnsel als gevolg van het aanslaan, maar hoe zwakker het signaal wordt. Verbind het element met de -input en de +input van de signaalversterker. Leg de -input aan aarde. Verbind de output van de signaalversterker met kanaal 1 van het meetpaneel. Zet de versterkingsfactor op 200 à 1000 x en het filter op on. Draai de shift op 5,00.

Zet de computer aan en start het programma Coach5 en log-in met naam **5L1** en wachtwoord **gitaar**.

Meet zo nauwkeurig mogelijk de periode van het samengestelde signaal.

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 evenredigheidsconstante c volgt uit je metingen.
2. Bespreek de nauwkeurigheid van je resultaten.