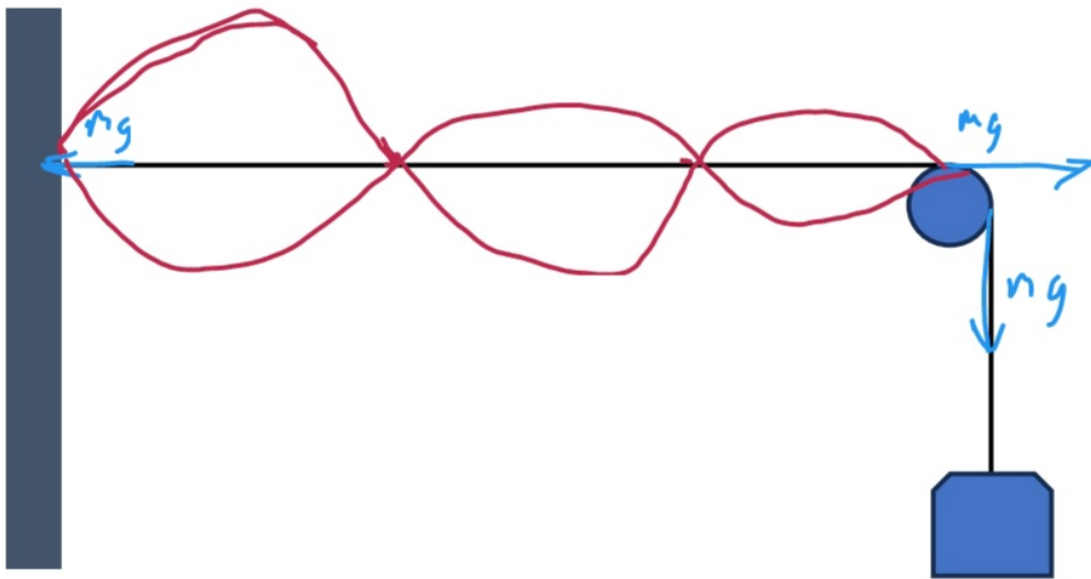


# Inlämningsuppgift 1

Anton Lindbro

9 november 2024

## 1 Problem uppställning



Figur 1: Figur med krafter och den stående vågen inritad

$$r = 0,11 \cdot 10^{-3} m \quad (1)$$

$$F = 5,10 \cdot 10^{-3} \cdot 9,82 N \quad (2)$$

$$\lambda = \frac{2 \cdot 0,87}{3} m \quad (3)$$

$$f = 14,2 Hz \quad (4)$$

Uppgiften söker kedjans material.

## 2 Fysik

Stående vågor i strängar har några egenskaper som gör dem lätta att hänga med. Deras våglängd är väl bestämd utifrån strängens längd.

$$\lambda_n = \frac{2l}{n+1} \quad (5)$$

Där n är antalet noder. Våg farten i en sträng är också väl bestämd enligt

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad (6)$$

Där F är förspänningen och  $\mu$  är den linjära massdensiteten. Våg farten kan också relateras till frekvens och våglängd enligt

$$v = \lambda f \quad (7)$$

## 3 Plan

För att ta reda på kedjans material behöver vi hitta en densitet. Detta kan göras genom att sätta ekv.2 och 3 lika med varandra och lösa ut  $\mu$  och sedan dividera med tvärsnitts arean. När vi sedan har en densitet letar vi upp det material vars densitet matchar närmst i physics handbook.

## 4 Utförande

$$\sqrt{\frac{F}{\mu}} = \lambda f \implies \mu = \frac{F}{\lambda^2 f^2} \quad (8)$$

Dividerar vi med tvärsnitts arean får vi

$$\rho = \frac{F}{\lambda^2 f^2 \pi r^2} \quad (9)$$

med dom värden givna i uppgiften

Sätter vi in allt detta och beräknar det numeriska värdet får vi  $\rho = 19,4 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ . Detta matchar mycket nära densiteten för guld på  $19,28 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$

## 5 Rimlighet

För att undersöka svarets rimlighet så gör vi en enhets analys

$$[\rho] = \left[ \frac{F}{\lambda^2 f^2 \pi r^2} \right] \text{kgm}^{-3} = \text{kgms}^{-2} \text{m}^{-2} \text{s}^2 \text{m}^{-2} \text{kgm}^{-3} = \text{kgm}^{-3} \quad (10)$$

Så enheterna stämmer och värdet verkar rimligt då vi kunde hitta ett material som var mycket nära.