

Wallenbergs fysikpris experimentfinal

19 mars 2020

Uppgift 1: Strängteori



En torsionsfjäder liknar en vanlig fjäder, med skillnaden att en torsionsfjäder verkar mot vridning istället för mot töjning. I sin enklaste form utgörs den av en tunn tråd, som i Cavendish torsionsvåg (se figur), som kan användas för att bestämma ett värde på gravitationskonstanten. I denna uppgift ska torsionsfjädrar bestående av solida metalltrådar studeras.

Uppgift: Bestäm hur fjäderkonstanten (definierad som proportionalitetskonstanten mellan vridningsvinkel och återförande vridmoment) för en torsionsfjäder i form av en solid metalltråd beror på trådens diameter! Ansätt själv ett samband mellan fjäderkonstanten och trådens diameter och bestäm den/de parametrar du kan. Det är okej att svara så när som på en multiplikativ konstant. Ge en så bra motivering du kan för att ditt ansatta samband är rimligt.

Ledtråd (ursäktat ordvitsen): På liknande sätt som för en vanlig fjäder förhåller sig periodtiden T för svängningar i torsionsfjäders till dess fjäderkonstant k enligt

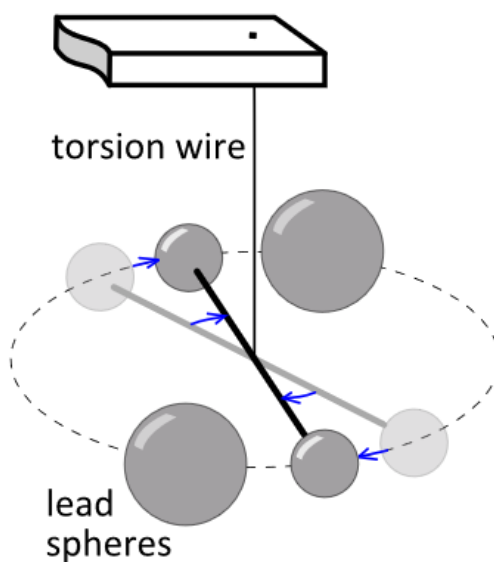
$$T \propto \frac{1}{\sqrt{k}}.$$

Du kan försumma eventuella skillnader i trådarnas längd.

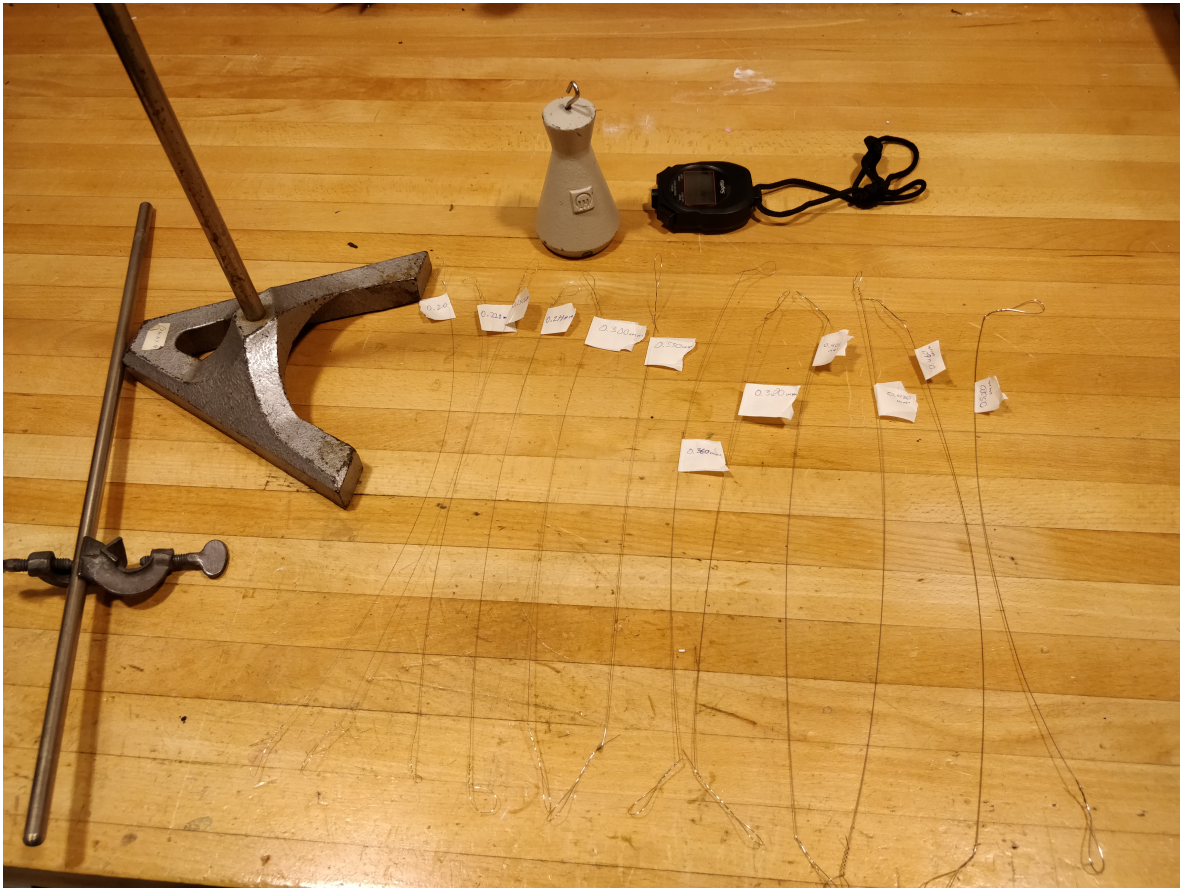
Materiel

- 10 st väsentligen lika långa solida metalltrådar med angiven diameter och öglor i varje ände.
- Stativmateriel
- Vikt
- Tidtagarur

OBS: Om en ögla på någon av trådarna går upp kan du lämna tråden till labbassistenten och be att få en ny med samma diameter. Resultatet är inte så känsligt för mindre knyckar på trådarna men var ändå försiktig med dem och undvik att belasta öglorna mer än nödvändigt.



Figur 1: Cavendish torsionsvåg där det rörliga kulparet attraheras till det fasta kulparet, varpå upphängningstråden vrids. Cavendish, kusin till fjärde hertigen av Devonshire, bestämde redan 1798 ett värde på gravitationskonstanten, och jordens massa.



Figur 2: Uppställning.