

Skolornas fysiktävling 1995
Finalens experimentella del

Uppgift 1

Tid: 50 min.

Materiel: Kaffeburk med hål i botten, stoppur, linjal, vatten, mm-papper.

Uppgift: Gör lämpliga mätningar för att utröna hur mycket längre tid det skulle ta att tömma burken genom hålet i botten om den vore dubbelt så hög.

Uppgift 2

Tid: 50 min

Om en spole genomflytes av ett yttre magnetfält som varierar i tiden så induceras en elektromotorisk spänning U i spolen som enligt induktionslagen kan skrivas

$$U = k \frac{d}{dt}$$

där Φ är det magnetiska flödet genom spolen och k en proportionalitetskonstant.

Uppgift: Genomför mätningar med tillgänglig materiel som verifierar att den inducerade spänngen U är proportionell mot det magnetiska flödets *tidsderivata*. Konstanten k behöver inte bestämmas.

Materiel: Tvåkanalsoscilloskop, tongenerator, två spolar, resistor på 100 Ω , koaxialkablar, kopplingsladdar.

Oscilloskopet kan användas som amperemeter om Du låter den ström som skall mätas passera en resistor och sedan mäter spänningen över denna resistor.

Använd *sinusformad* spänning från tongeneratoren och inte högre frekvenser än 10 kHz.

Redovisa dina resultat i grafisk form på bifogat log-log papper tillsammans med en kort beskrivning av dina mätningar.

Uppgift 3

Tid: 50 min.

Materiel: Tidtagarur, stroboskop, metallskena, skruvstycke, modellerar, linjal, mm-papper

Uppgift: En tunn metallskena (bladfjäder) spänns fast horisontellt i ett skruvstycke. (se fig.). Man belastar den fria änden med en lämplig massa - använd modelleran. Bladfjäders kan fås att svänga horisontellt med frekvensen f . Visa att $f = ax^b$ där x är avståndet från fastspänningspunkten till modelleraklumpens tyngdpunkt. Bestäm värdet på b experimentellt. Vad gäller om bladfjäders fria ände är obelastad? Genomför lämpliga försök och redovisa resultatet i grafer.

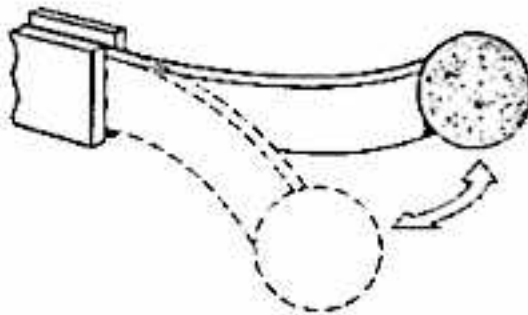


Fig 1.1

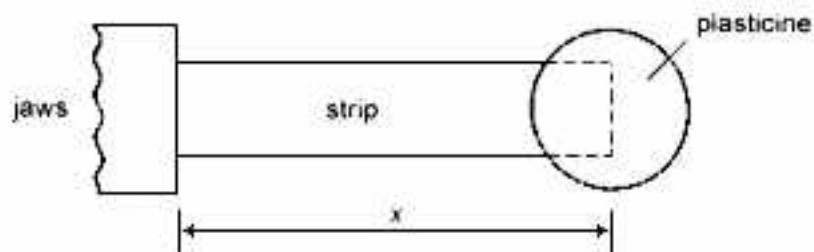


Fig 1.2

Skolornas fysiktävling 1995
Finalens experimentella del

Uppgift 4

Tid: 50 min.

Materiel: Laser, objektglas, linjal, skjutmått, mikroskopobjektiv, skärm, stativ.

Uppgift: Placera mikroskopobjektivet (det har kort brännvidd) framför lasern så att laserstrålen vidgas. Placera objektglaset ca 1 m framför lasern så att hela glaset är någorlunda jämnt belyst. Objektglaset är kilformigt vilket leder till att ett interferensmönster kan observeras i reflekterat ljus. Din uppgift är att utröna på vilken ledd det är kilformigt och hur stor kilvinkeln är. (Det infallande ljuset betraktas som parallellt.)

Uppgift 5

Tid: 50 min.

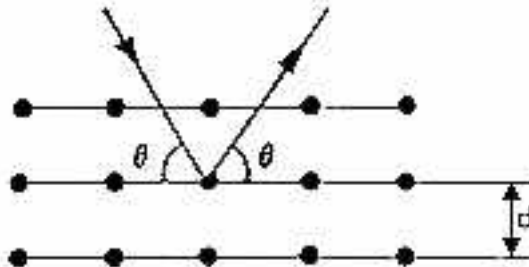
Uppgift: Braggspridning.

När röntgenstrålning infaller mot en kristall, kommer kristallens atomer att uppträda som sekundärsändare av strålningen. Detta medför att om den infallande strålningens våglängd är av ungefär samma storleksordning som avståndet mellan atomerna i kristallen, kommer den av kristallatomerna utsända sekundärstrålningens amplitud att uppvisa ett riktningsberoende på grund av interferens. Detta fenomen går under namnet braggreflexion, och bildar grunden för röntgenspektroskopi.

Bragg's law (condition of interference maximum)

$$2d \sin \theta = m \lambda$$

$$m = 0, 1, 2, \dots$$



I denna uppgift får du använda en modell av en kubisk kristall, där ett antal stålkulor har placerats in så att dessa bildar ett regelbundet tredimensionellt gitter, där den minsta enheten är en kub med sidan d . Denna minsta enhet kallas elementarcellen. Ge en kortfattad motivation till Braggs lag (bild), och bestäm därefter gitterkonstanten d för kristallmodellen genom att använda dig av mikrovågsstrålning med känd våglängd ($\lambda = 2.8 \text{ cm}$). Mikrovågsändarens matningsspänning är 12 V.

Materiel: Modell av en kubisk kristall, mikrovågsändare resp. -mottagare, voltmeter, spänningsaggregat, linjal, prismabord, gradskiva.