

Uppgift 1: När går en glödlampa sönder?

Tid: 50 min.



Materiel: Glödlampa, strömkälla, motstånd samt dator försedd med analog/digital omvandlare och tillhörande programvara för datainsamling.

Beskrivning: Kanske tycker du att glödlampor har en tendens att gå sönder, kanske till och med explodera, just när man slår till strömbrytaren. Är detta bara en subjektiv upplevelse eller finns det någon reell förklaring?

Försök att ge en fysikalisk förklaring baserad på lämpliga mätningar på en glödlampa.

Uppgift 2: Svängningar.

Tid: 50 min.



Materiel: Stativ, fjäder, linjal, tidtagarur, 2 vikter 50g respektive 100g, funktionsgenerator, sladdar.

Beskrivning: För vertikala svängningar med liten amplitud hos en vikt med massan m i en vertikalt upphängd fjäder, gäller som bekant att (SI-systemet)

$$T^2 = 4\pi^2 m/k \quad (1)$$

för svängningstiden T , där k är fjäderkonstanten, förutsatt att Hooke's lag är giltig. Modellen, ekvation (1), gäller ju exempelvis inte om belastningen av fjädern är för stor.

- a) Undersök giltigheten av (1) vid belastning av fjädern med vikterna.
- b) Man kan misstänka att sambandet (1) inte gäller för lätta vikter. Eftersom resonansfrekvensen då ökar blir det svårt att mäta T med tidtagaruret. Genom att ansluta fyrkant-spänning från funktionsgeneratoren kan man emellertid undersöka ekvation (1) även med en mindre belastning av fjädern. Obs! Tänk på att fjädern kan bli varm om den är strömförande.

Ledning till uppgift b: Försök att ansluta fjädern till funktionsgeneratoren på sådant sätt att dämpningen blir minimal, vilket du kan testa rent mekaniskt. Det är sedan lättare att hitta resonansfrekvensen för den påtvingade svängningen. (Dessutom förutsätts dämpningen vara försumbar i ekvation (1). Du kan uppskatta dämpningen från hur snabbt den mekaniska svängningen dör bort. Om du kallar denna tid för t kan du approximativt sätta dämpningen till $\gamma = 4/t$. Om $\gamma^2 \ll 100f^2$, där f är resonansfrekvensen, kan du anta att det inte är nödvändigt att korrigera för dämpningen.)

Uppgift 3: Bestämning av luftens densitet.

Tid: 50 min.



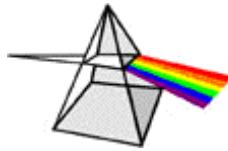
Materiel: Torris, vantar, mortel med pistill, sked, filtrerpapper, våg, tratt, leksaksballong, måttband, bunke med varmvatten, hushållspapper.

Beskrivning: Din uppgift är att beräkna ett värde på luftens densitet. Det kan man göra med hjälp av torris och en leksaksballong. Torris (eller kolsyreis) utgörs av fast koldioxid, som vid atmosfärstryck och temperaturer över -78°C sublimerar, dvs övergår direkt till gasformig koldioxid utan att först smälta.

Börja med att krossa en bit torris i morteln. För ned 8-10 g av den finfördelade isen i ballongen. Väg ballong med innehåll och tillslut (knyt ihop) ballongen. Vänta tills all koldioxid har sublimerat och mät sedan de storheter du behöver för att beräkna luftens densitet. Sublimationen kan påskyndas genom att ballongen värms, t ex med varmvatten. Redovisa ditt resonemang, vilka approximationer du gör samt dina mätningar och beräkningar.

Uppgift 4: Våglängden.

Tid: 50 min.

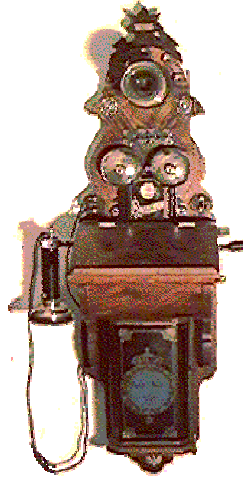


Materiel: Kvicksilverlampa, enkelspalt med varierbar bredd, lins +10 cm, linjal, transmissionsgitter, rutat skrivpapper, skärm.

Beskrivning: Med transmissionsgittret kan man se att Hg-lampans spektrum innehåller diskreta linjer i det synliga området. Dessa kan identifieras med våglängderna 578 nm, 546 nm, 436 nm och 405 nm. Emellertid finns det ytterligare en stark 5:e linje i det närliggande ultravioletta våglängdsområdet. Din uppgift är att bestämma ett värde på våglängden för denna linje. Ingen ytterligare materiel än den uppräknade behövs för att göra nödvändiga mätningar.

Uppgift 5: Tonpar.

Tid: 50 min.



Materiel: Telefon, spänningsaggregat, tongenerator, motstånd ($\approx 500 \Omega$), oscilloskop.

Beskrivning: Din uppgift är att bestämma frekvenserna hos de ton-par, som en telefon sänder när man trycker på dess knappar. Alla knappar skall undersökas. De utsända frekvensparen återfinns i intervallet 650 - 1700 Hz. Med ett oscilloskop och en tongenerator är det möjligt att fastställa frekvenserna. Lämplig anslutning med krokodilklämmor till telefonens stift är redan gjord. Notera att tongeneratoren och telefonen är ansluten till oscilloskopet i sk x-y koppling dvs signalerna styr katodstrålen i x- resp y-led.

Ledning: Om man låter en sinusvåg styra y-avlänkningen samtidigt som en annan sinusvåg, med samma frekvens men godtyckligt fasförskjuten relativt den första, styra avlänkningen i x-led erhåller man en ellips på oscilloskopskärmen.