

Luftens densitet

Ni ska med hjälp av den utrustning som listas nedan bestämma luftens densitet vid atmosfärstryck. Uppskatta även osäkerheten i ert svar. Tabulerade värden på luftens densitet får ej användas.

Utrustning:

En våg med upplösning 0,01 g.

Två glasflaskor.

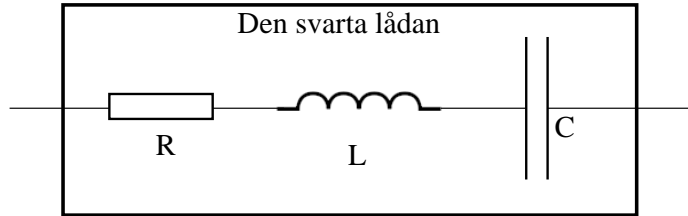
En kastrull med vatten.

En kork med ventil och en manuell vakuumpump. (Med den kan man minska lufttrycket i flaskan.)



Den svarta lådan

I denna laboration ska ni undersöka en svart låda. Det enda ni vet är att lådan innehåller en resistor, en kondensator och en spole kopplade i serie. Ni ska bestämma resistansen, induktansen och kapacitansen på de tre delarna.³



Då man skickar en sinusformad växelström genom spolar och kondensatorer får de en motsvarighet till resistans som kallas impedans. Impedansen betecknas vanligen Z , och mäts i ohm. Ohms lag blir då $U = ZI$. Impedansen för en spole och för en kondensator beror på frekvensen på växelströmmen. Den totala impedansen för våra tre seriekopplade delar ges av

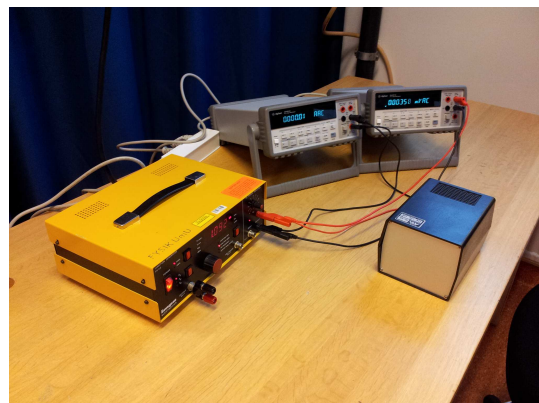
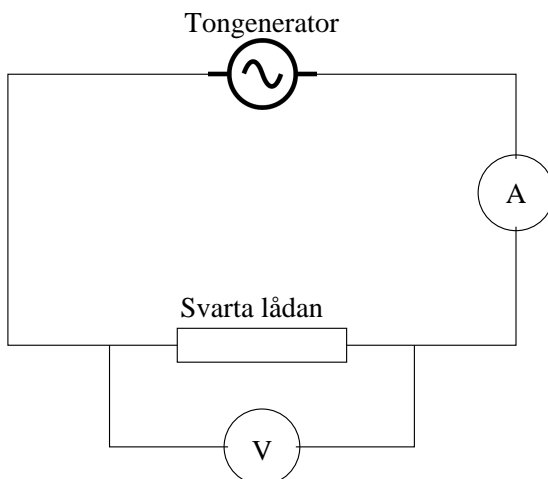
$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C} - \omega L\right)^2}$$

där $\omega = 2\pi f$ är växelströmmens vinkelfrekvens, C kondensatorernas kapacitans och L spolens induktans.

Tips: Rita upp ett diagram över hur impedansen ändras med frekvensen och använd detta som hjälp för att bestämma R , L och C .

Utrustning:

Till er hjälp har ni kretsen nedan. Ni kan variera frekvensen. Vi rekommenderar att ni håller er inom frekvensintervallet 50-10000 Hz. Ändra inget annat än frekvensen på instrumentet, och ändra ej kopplingarna.



³Spolens egna resistans bakas samman med resistorns i ert svar.

Okänd vätskas volym

Ni ska bestämma volymen för en okänd vätska i ett glas utan att hälla ut vätskan.

Utrustning:

Våg 0,01 g upplösning

Ett glas med okänd vätska.

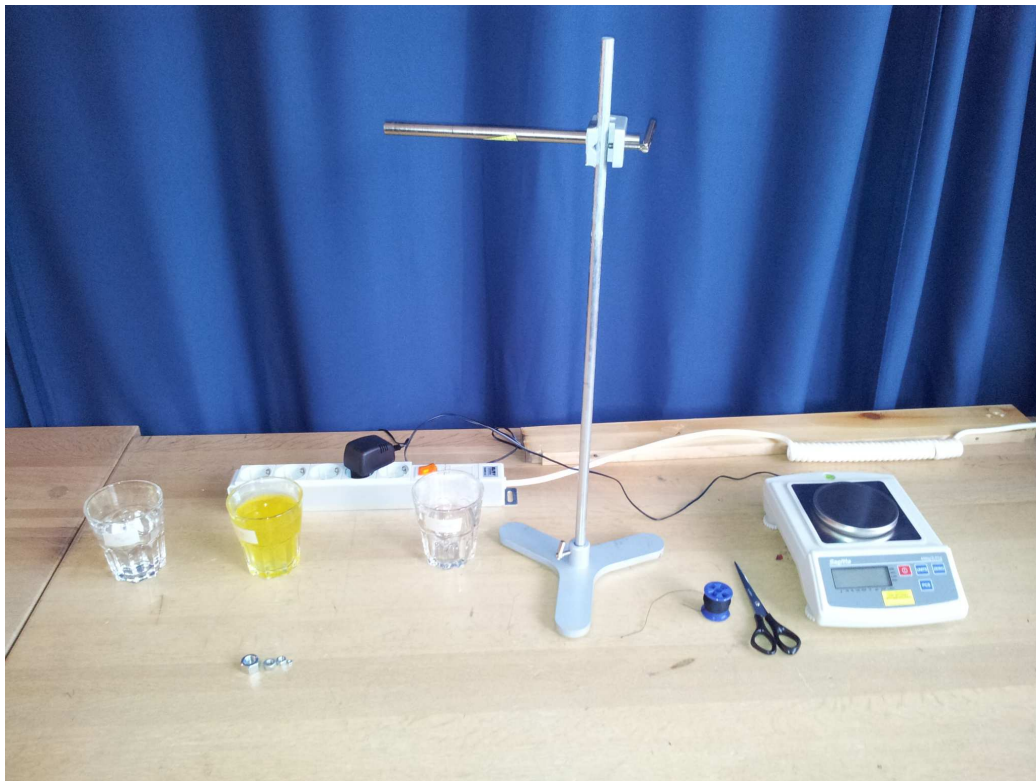
Ett tomt glas av samma modell

Ett glas med vatten.

Tre tyngder.

Björntråd och sax.

Ett stativ.



Brännvidd på linser

I denna laboration ska ni bestämma brännvidden, f , på två olika linser. Till er hjälp har ni den utrustning som listas nedan. Det finns mer än ett sätt att bestämma brännvidden på en lins. Kommer ni på mer än en metod redovisa detta. Att använda flera olika metoder kan förbättra säkerheten i resultatet och ses som positivt vid poängsättning av uppgiften. OBS! Titta inte rakt in i lasern, detta kan skada era ögon.

Utrustning:

Två linser med okända brännvidder.

En skärm.

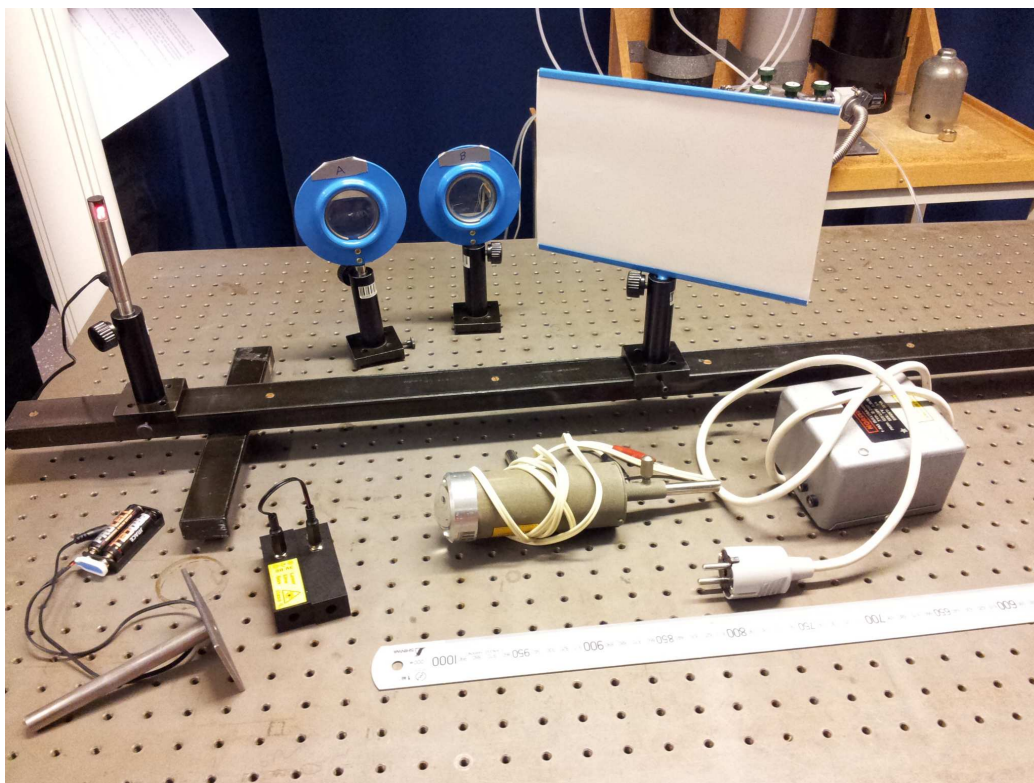
En optisk bänk med fyra linshållare.

Två linjelasarar och plattform.

Lampa med tillhörande strömkälla.

Digitalt A.

Ställinjal 1m.



Laboration: Hoppbacken

I denna laboration ska ni studera energiförlusterna för en kula som rullar ner för en hoppbacke. Ni ska vid samtliga försök släppa kulan från en höjd som ligger 15 cm ovanför den punkt där kulan lämnar hoppskenan. Ni kan använda karbonpapper för att lättare avgöra var kulan landar på golvet.

Ni ska bestämma hur stor andel av lägesenergin som försvinner som friktionsenergi.⁴ Hoppbackens lutning kan lämpligen varieras mellan 30 och 50° för att se om lutningen påverkar resultatet. (Uthoppsvinkel blir då mellan 40 och 60°, då uthoppsvinkel + lutningsvinkel = 90°.) Prova bara två (eller max tre) olika vinklar.

En viktig sak att notera är att roterande föremål har en rotationsenergi som ges av

$$E_r = \frac{I\omega^2}{2}$$

där ω är föremålets rotationshastighet (vinkelfrekvens mätt i radianer/sekund), och I dess tröghetsmoment. För en homogen sfär är

$$I = \frac{2}{5}mR^2$$

där R är sfärens radie och m dess massa. För ett föremål som rör sig tillkommer även rörelseenergin

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

där v är masscentrums fart.

Om vi **inte** skulle ha friktionsförluster skulle således lägesenergin omvandlas till $E_k + E_r$.

Utrustning:

Hoppbacke, kula, linjal, måttband, skjutmått och karbonpapper.



⁴Vi kan med god noggrannhet försumma luftmotstånd både under kulans färd på skenan och under färden i luften.