



Isaac Newton

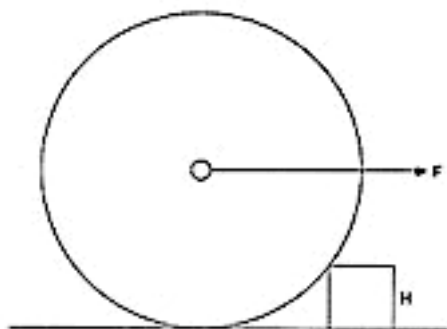
Uppgift 1.

Kraftmätning

Framför dig på bordet finns två hjul med en smal axel emellan. Via ett snöre som är fastsatt på axeln kan man med en horisontell kraft dra hjulparet uppför en tröskel som har höjden H över den horisontella bordsytan. Den minsta kraft som kan få båda hjulen att nått och jämnt börja röra sig uppför tröskeln kallas F . Den här uppgiften går ut på att mäta F som funktion av H , alltså $F = F(H)$.

Mät kraften F för olika värden på H och plotta dina mätpunkter i ett diagram på bifogat mm-papper. Använd enheterna mm för tröskelhöjden H och N för kraften F .

Till förfogande har du den materiel som finns på bordet.



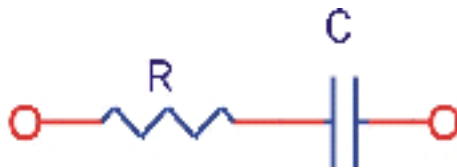


Uppgift 2.

Bestämning av resistans och kapacitans

Georg Ohm

Ett motstånd och en kondensator är kopplade i serie med varandra enligt figuren nedan.



Din uppgift är att med de tillgängliga instrumenten göra sådana mätningar att du kan bestämma komponenternas värden.

Hjälpmedel: Universalinstrument, signalgenerator, papper, penna och räknedosa.

NOT: Universalinstrumentet fungerar bara för strömmätning inom frekvensintervallet 10 Hz - 5 kHz.



Robert Bunsen

Den tyske kemisten Robert Bunsen använde under första hälften av 1800-talet en enkel fettfläcksfotometer i sina fotokemiska studier.

Enligt belysningslagen avtar belysningen från en ljuskälla med kvadraten på avståndet. Ljusstyrka mäts i Candela, som är ett mått på utstrålad effekt per steradian (= rymdvinkel, 4 svarar mot hela "rymden"). Belysningen på avståndet r ges av I/r^2 om I är ljusstyrkan i Candela. Belysningen anges i lumen/m² eller lux.

Ljusstyrkorna från två ljuskällor kan jämföras genom samtidig betraktelse av belysningen från motsatta håll av en fettfläck på en bit papper. Vid lika belysning tycks fläcken nästan försvinna.

Nu följer två delförsök:

a) Bestäm ljusstyrkan för en vanlig 220 V glödlampa uttryckt i Candela.

(Låt oss för enkelhetens skull anta att ett vanligt stearinljus har ljusstyrkan 1 Candela)

b) Bestäm med hjälp av Beers lag absorptionskoefficienten för en vätska.

Ledning: Beers lag:

$$I = I_0 \cdot e^{-a} \cdot L$$

där a = absorptionskoefficienten och L = gångsträckan i vätskan. Enheten för a är cm⁻¹.

Materiel: Till förfogande har du den materiel som finns på bordet. OBS! Vätskan är ofarlig!



Marie (Sklodowska) Curie

Uppgift 4.

Bestämning av lysfärg på armbandsur

Äldre klockor hade ibland självlysande siffror och visare. Detta åstadkoms genom att måla klockorna med en färg som innehöll ett fluorescerande ämne. Fluorescens uppkommer hos en del material då de exponeras för vissa typer av energi exempelvis ljus, värme eller radioaktiv strålning. Materialet absorberar energin och återutsänder sedan ljus i det synliga området.

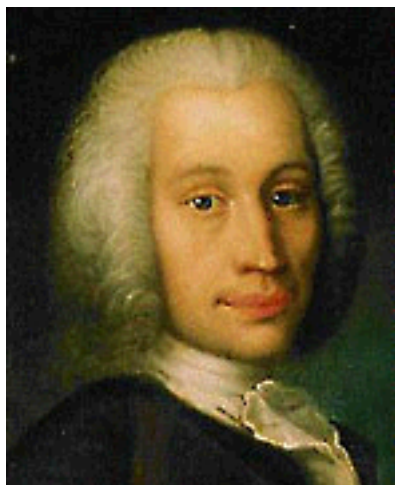
Bestäm utifrån uppmätt gammaskpektrum från en klocka och med hjälp av den givna informationen vilket som är det aktiva ämnet i lysfärgen på klockan. Utrustningen består av en detektor (NaI-kristall) med tillhörande PM(fotomultiplikator)-rör, elektronik och en s.k. mångkanalsanalysator.

Tips

- För att få ett bra spektrum från klockan bör du mäta åtminstone 5 min, gärna något längre.
- Kontrollera kalibreringen av skalan.
- Observera att du inte skall stänga av någonting.

Materiel: Vetenskaplig utrustning

Hjälpmedel: Tabell över gammalinjer samt två naturligt förekommande sönderfallskedjor.
 ^{22}Na preparat med gammaenergierna 511 keV och 1275 keV.



Anders Celsius

Uppgift 5.

Bestämning av molara ångbildnings- värmets

Sambandet mellan ett ämnes olika faser (fast, flytande och gasform) beskrivs ofta med ett fasdiagram. Exemplet till höger visar vatten, som är ett av de få ämnen, där vi till vardags har erfarenhet av alla tre faserna.

För att vatten ska koka vid normalt lufttryck krävs 100 °C, men i diagrammet syns att om trycket sänks kan kokning ske vid lägre temperaturer. Uppe på höga berg kan det därför ta lång tid att "koka" sin potatis.

Övergången mellan två faser innebär att energi omsätts. När vatten går mellan vätska och ånga kallas energin för ångbildningsvärmets. Den brukar i folkligare framställningar ges ett bestämt värde, men som framgår av diagrammet varierar värdet med temperaturen. Detta beskrivs rätt väl av Clausius-Clapeyrons ekvation:

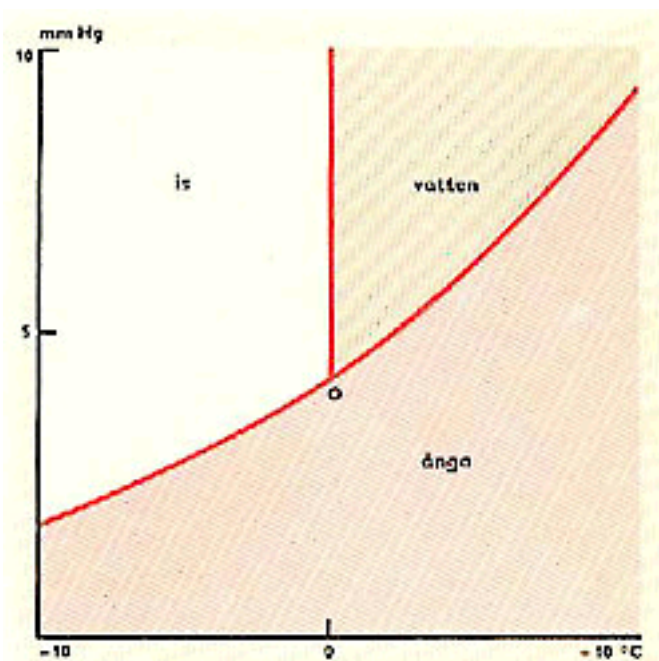
$$\frac{dp}{dT} = \frac{\Lambda \cdot p}{R \cdot T^2}$$

där :

p = trycket (Pa)

T = temperaturen (K) (vid kokpunkten)
= molara ångbildningsvärmets (J/mol)

R = universella gaskonstanten (J/mol·K)



Bestäm molara ångbildningsvärmets för vatten i temperaturintervallet 30-40 °C.

Materiel: Pump, manometer, termometer, tekokare, glaskolv, kran, slangar samt vatten.

Dagens lufttryck: 1027 hPa