

Uppgift 1: Anliggningsytan för en cylinder.

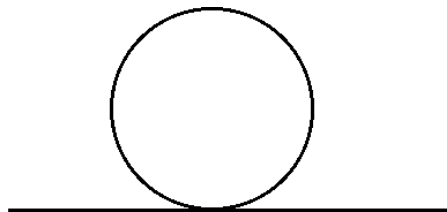
Materiel: Homogen metallcylinder, A3 papper, linjal, skjutmått och tidtagarur.

Beskrivning: Din uppgift är att uppskatta anliggningsytan för en homogen cylinder på ett pappersark.

En kula eller cylinder som rullas iväg på en slät, horisontell yta stannar upp på en sträcka som beror på reaktionskraften från underlaget. Kontaktpunkten, respektive kontaktlinjen, har trots allt ändlig utsträckning och det gäller för dig att uppskatta den undre gränsen hos bredden på anliggningsytan för en cylinder på ett slätt bord. För att få rimlig längd på en eventuell stoppsträcka och reducera inverkan av ojämnheter betraktar vi fallet då ett pappersark utgör underlaget.

Kraftmomentet (vridmomentet) på en homogen cylinder, då den roterar kring sin symmetriaxel kan skrivas $I\dot{\theta}$, där $I = \frac{1}{2} mR^2$ är tröghetsmomentet och $\dot{\theta}$ är vinkelaccelerationen. Om cylindern rullar utan att glida är $\dot{\theta} = a/R$, där a är accelerationen. R och m betecknar cylinderns radie respektive massa.

Ledning: Reaktionskraften kan (som vanligt) delas upp i en friktionskraft och en normalkraft som verkar innanför anliggningsytan.



Uppgift 2: Verkningsgraden hos en mikrovågsugn.

Materiel: Mikrovågsugn, effektmätare, termometer, plastbunke och mm-papper.

Beskrivning: Du skall bestämma verkningsgraden hos en mikrovågsugn. Till hjälp har du bl.a. ett mätinstrument på vilket man kan avläsa storheterna spänning, ström, frekvens, effekt, energi och kostnad. Man växlar mellan de olika mätområdena genom korta tryck på "mode"-knappen. Ett uppmätt värde nollställs genom att man håller "mode"-knappen nedtryckt under 5 sekunder, när man står på det aktuella mätområdet.

Vattnets värmekapacitet är 4,18 Joule per gram och grad.



OBS! Du får inte utsätta termometern för mikrovågor!

Uppgift 3: Brytningsindex för en vätska.

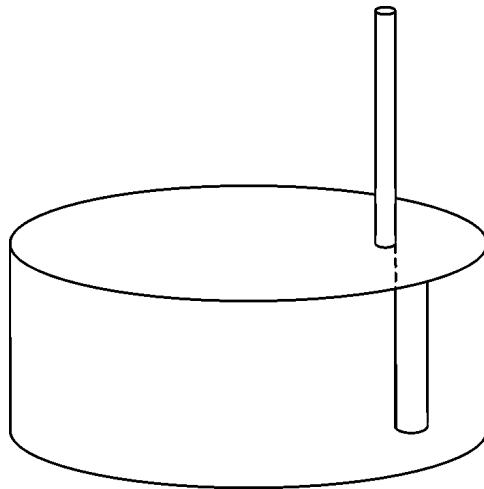
Materiel: Skål innehållande en vätska, metallstav, två linjaler, skjutmått, stativ, tuschpenna, tejp, sax och mm-papper.

Beskrivning: Din uppgift är att bestämma brytningsindex för en vätska, som finns i en cylindrisk skål.

Det kan man göra genom att studera brytningsfenomen som uppstår när en rak cirkulär stav är delvis nedsänkt i vätskan.

Håll staven lodrätt och placera den först i skålens centrum. Flytta sedan staven i sidled vinkelrätt mot din ursprungliga siktlinje. Håll huvudet i höjd med vätskeytan när du betraktar staven och var noga med att stavens centrum rör sig längs en diameter i skålen. Uppsök ett läge, där den del av staven som är nere i vätskan ser ut att vara förskjuten precis en stavdiameter från staven ovanför vätskeytan. Se figuren.

Rita en figur som visar strålgången. Redovisa vilka mätningar du gör och beräkna ut dessa ett värde på vätskans brytningsindex.



Uppgift 4: Skillnaden i bindningsenergi mellan K- och L-skalets elektroner i ^{137}Cs .

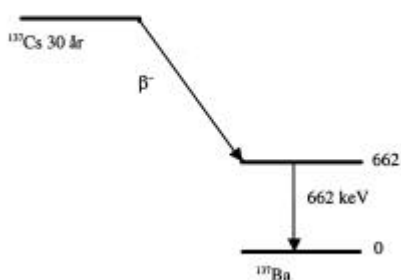
Materiel: Halvledardetektor, mångkanalsanalysator, ^{137}Cs -preparat, ^{207}Bi -preparat (Bi har ett elektronspektrum med diskreta linjer vid 480, 974 samt 1047 keV vilka svarar mot första respektive tredje och fjärde topparna i spektrum.)

Beskriving: Din uppgift är att bestämma skillnaden i bindningsenergi mellan K- och L-skalets elektroner hos ^{137}Cs . Börja med att registrera ett spektrum från ^{207}Bi för att kalibrera skalan. Ta sedan upp spektrum från ^{137}Cs och räkna fram den efterfrågade energidifferensen.

Nukliden ^{137}Cs (som bl.a. förekommer i naturen efter reaktor-olyckan i Tjernobyl) är β^- -radioaktiv. De utsända betapartiklarna har kontinuerlig energifördelning med maximala kinetiska energin 514 keV. (Se sönderfallsschemat).

Dotterkärnan hamnar inte i sitt grundtillstånd efter sönderfallet utan måste emittera en gammafoton med energin 662 keV för att komma dit. I detta fall finns en konkurrerande process till gammaemission nämligen inre konversion. Denna process innebär att istället för att sända ut en gammafoton så överför kärnan energin till en K- eller L-skalelektron som emitteras.

I detta försök registreras betapartiklarnas energi med hjälp av en halvledardetektor. Utpulserna från detektorn registreras och sorteras efter stigande energi i ett antal fack (kanaler) i en s.k. mångkanalsanalysator.



Uppgift 5: Deformationsenergin för en gummisnodd.

Materiel: Gummisnodd, viktbärare med vikter, våg, linjal och mm-papper.

Beskrivning: Din uppgift är att bestämma deformationsenergin för en gummisnodd som belastas med upp till c:a 0,5 kg
En gummisnodd som spänns ut blir plastiskt deformerad dvs snodden kommer inte säkert att återta sin forna form, något som kan vara bestående. Till denna deformation åtgår energi.

Ledning: Det kan vara lämpligt att belasta och avlasta i omvänd ordning.

