

Förklaringar till experimenten i Upptäckarland



Innehållsförteckning

Experiment	Sida
Luftblås	3
Dykaren	4
Värmeplattor	5
Studs	6
Drinking Bird	7
Reaktionstid	8
Såpbubblor	9
Rullande cylinder och dubbelkon	10
UV-ljus och flourescens	11
Fosforescens	12
Lek med magneter	13
Ledare i magnetfält	14
Spole och magnet	15
Motor eller generator	16
Pendel	17
Fallande ringar	18
Rotationsrörelse	19
Polaroid	20
Fyrkantiga kugghjul	21
Fallande fjädrar	22

Luftblås

Bollen kan sväva i den uppåtriktade luftströmmen. För att bollen ska sväva måste luftströmmen vara så stark att den uppåtriktade kraften orkar hålla emot bollens tyngd. Bollen stabiliseras av att i luftströmmen runt den blir trycket lägre än lufttrycket. Om vi trycker försiktigt på bollen i sidled känner vi att den trycks tillbaka av ett högre tryck på andra sidan.

Teoretiskt är detta experiment svårt att förklara mera noggrant. Man kan även tänka på en flygplansvinge. Luftströmmen ovanför vingen går med högre hastighet än luftströmmen under. Då blir trycket ovanpå vingen lägre och vingen påverkas av en kraft uppåt. I vårt experiment går luftströmmen runt hela bollen som därför påverkas av stabiliserande krafter från alla håll.



Dykaren

Från början flyter en av glaskolvorna därför att det finns luft inuti den.

Med den långa spaken pumpar man in luft ovanför vattenytan. Trycket höjs då även i vattnet. Man ser att vatten tränger in i glaskolvorna. Luften i dessa trycks ihop. Till slut blir luftbubblan så liten att även den andra kolven sjunker.

När man släpper på trycket genom att vrida på ventilen kan luften i kolvarna tränga ut vattnet igen och då flyter den ena upp igen. Kanske har du fått den andra på kroken och då följer den med upp!



Värmeplattor

Plattorna ändrar färg med temperaturen. De är känsliga i olika temperaturintervall: $(20-25)^{\circ}\text{C}$, $(25-30)^{\circ}\text{C}$, $(30-35)^{\circ}\text{C}$.

Kan du få den längst till höger, $(30-35)^{\circ}\text{C}$, att ändra färg?



Under två av plattorna finns en liten metall-platta utformad som profilen av en bil. Kan du hitta den?



Studs

Lyft upp alla bollar genom att enbart hålla i den undre.

Släpp bollarna.

Nu kommer endast den övre att studsas upp!

En del energi går förlorad i studsens, men den energi som överförs till den övre bollen räcker för att den ska studsas högre än sitt utgångsläge.

Alla bollarna har före studsens rörelseenergi. Efter studsens har de tre undre bollarna gett större delen av sin energi till den som studsar upp. Därför kan den få så hög rörelseenergi (fart).



Drinking Bird

När detta försök startas måste fågelns huvud fuktas med vatten. Det är även vatten i glaset.

Den blå vätskan i fågelns huvud är färgad eter som avdunstar snabbt redan vid rumstemperatur. Ovanför vätskan byggs då ett gastryck upp. Detta trycker upp vätskan i röret som bildar fågelns hals. Om fågelns huvud är torrt kommer inte detta att ske, eftersom då skulle ett lika högt tryck skapas i huvudet.

Vattnet på fågelns näbb avdunstar och kyler ned huvudet. Därför kondenseras mera av gasen i fågelns huvud, och därför blir trycket där lägre.

När nivån stigit tillräckligt högt ramlar fågelns framlänges och rörets nedre del kommer ovanför ytan så att tryckskillnaden utjämnas och vätskan rinner ned.

Fågeln tippar tillbaka och allt börjar om igen...



Reaktionstid

- Ni måste vara 2
- En av er startar signalen med "Start-knappen"
- Den andre stoppar med "Stopp-knappen"
- Ni kan välja på ljud- eller ljussignal
- Om det inte fungerar: fråga personalen.

Reaktionstiden anges i 1/100-dels sekunder. Om displayen visar 18, så är din reaktionstid 0,18 sekunder.

Undersök om du reagerar olika snabbt för ljud- och ljussignaler.



Såpbubblor

Såphinnan reflekterar vitt ljus från lampor och/eller solen. De färger som reflekteras från en såphinna uppstår genom att i den tunna hinnan kommer vissa färger att utsläckas vid reflektionen. Det vi ser är alltså vitt ljus minus en av regnbågens färger. Att mönstret och färgerna förändras hela tiden beror på att hinnans tjocklek förändras. Vid vissa tjocklekar förstärks en av färgerna, och då syns den bra.

Regnbågen innehåller 6 eller 7 färger:
Röd , Orange, Gul, Grön, Blå, (Indigo), Violet
Grovarer kan man indela regnbågens färger i Röd, Grön och Blå.

Exempel på färger som uppstår i såphinnan:
Blå utsläcks: Röd + Grön uppfattas av oss som GUL.
Grön utsläcks: Röd + Blå uppfattas av oss som MAGENTA.
Röd utsläcks: Grön + Blå uppfattas av oss som CYAN.

Om såphinnan reflekterar GRÖN kan vi förklara det genom att just den färgen förstärks och andra färger försvagas i reflektionen.

Tekniktillämpning:
Färgskärmen använder endast färgerna röd, grön och blå.
Färgskrivaren använder färgerna cyan, magenta och gul.



Rullande cylinder och dubbelkon

De rullar båda nedåt!

Om de, var för sig, släpps från mitten av ställningen kommer deras tyngdpunkt lägre när de rullar iväg.



UV-ljus och fluorescens

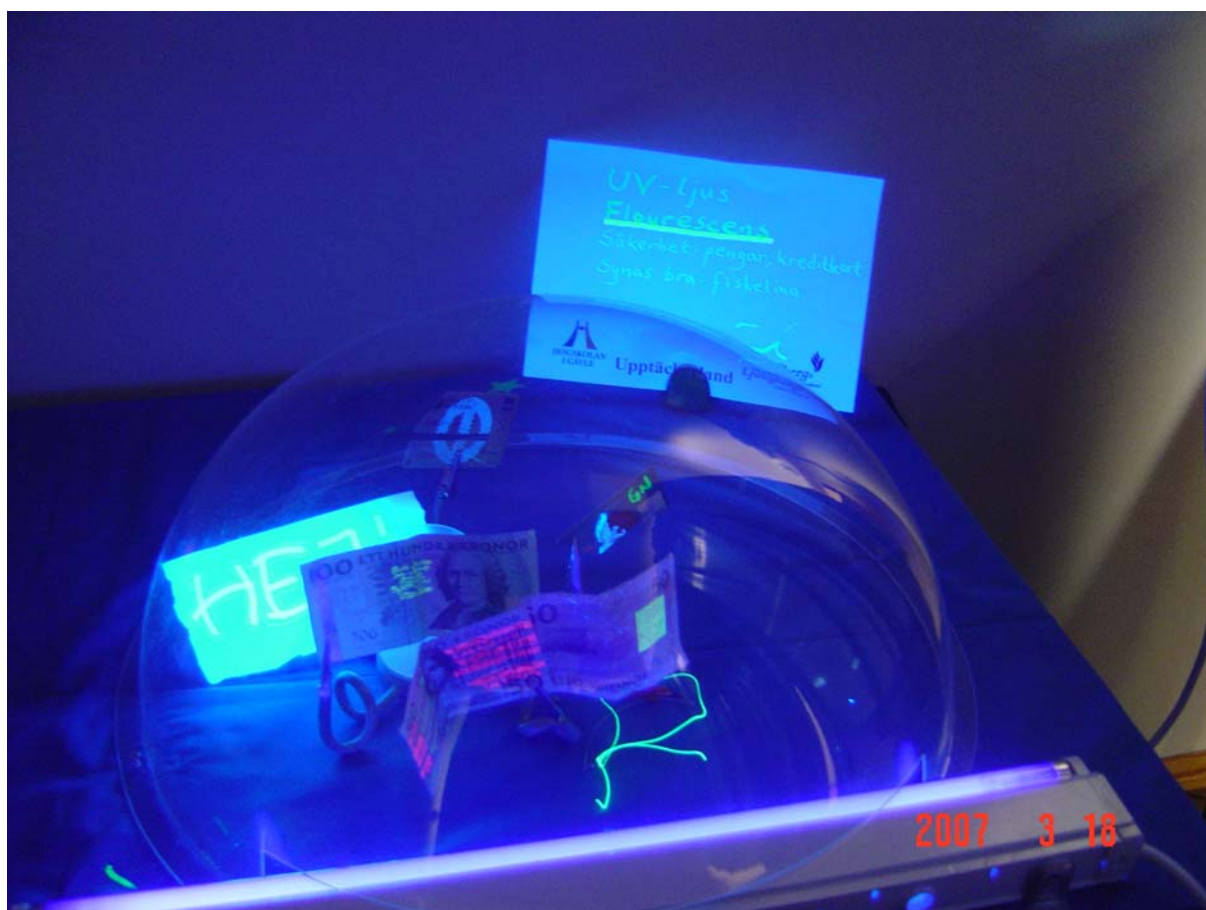
Det blå lysröret utsänder mest, för oss osynlig, ultraviolett- (UV-) strålning. Vissa material "reflekterar" UV-ljuset som synligt ljus. Det fenomenet kallas fluorescens.

Tekniktillämpning:

Kontroll av äkthet hos pengar, kreditkort, körkort mm.

Överstrykningspennor, fiskelinor.

Vita kläder är ofta behandlade så att de reflekterar dagsljusets UV-strålning i form av vitt ljus. Kläderna blir vitare än vita!



Fosforescens

Avfyr en ljusblixt mot skärmen. Låt gärna någon stå i profil framför skärmen när blixten avfyras.

Den gula skärmen innehåller ett material som när det träffas av ljus inte omedelbart reflekterar det ljuset. Istället kommer atomerna i materialet att vara kvar i ett högre energitillstånd ett antal sekunder. Slumpvis gör de sig sedan av med energin i form av synligt ljus. Därför lyser skärmen upp till en minut efter att den träffats av ljus.

Tekniktillämpning:

Markering av nödutgångar.

Klockans visare kan märkas med fosforescerande färg.



Lek med magneter

Det som påverkas av (egentligen växelverkar med) magneter är vanligtvis järn och stål. (Det finns andra ovanligare ämnen som också gör det.) Dock ej rostfritt stål.

Många material är ”genomskinliga” för magnetisk växelverkan. Man kan hålla skivor av plast, metall etc mellan en magnet och en nål och de dras ändå lika starkt mot varandra.

Jämför med elektromagnetisk strålning:

Många material som inte är genomskinliga för synligt ljus, är det för andra delar av det elektromagnetiska spektrat. Därför kan vi prata i våra mobiltelefoner även om vi befinner oss inomhus.

Tekniktillämpning:

Kylskåpsmagneter är vanliga i hemmen. De fungerar ej på kylskåp med dörrar av rostfritt stål.



Ledare i magnetfält

När knappen trycks ned kommer en elektrisk ström att passera genom den slutna kretsen som innehåller aluminiumstaven som hänger fritt i ledningen. Staven befinner sig mellan nordpolen och sydpolen på en magnet. Vi kan lägga märke till att staven påverkas av en kraft i sidled. Vi kan alltså få en rörelse.

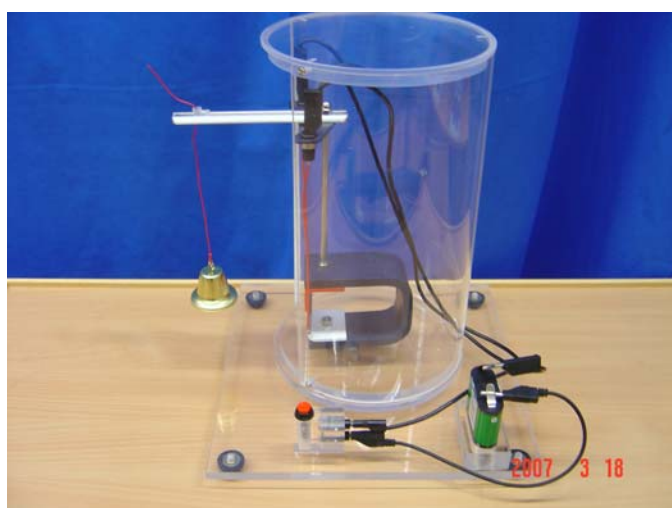
Denna upptäckt, av växelverkan mellan strömmar och magneter, gjordes första gången av dansken Niels Henning Ørstedt år 1820. Nyheten spreds snabbt och inom några år hade de första elektriska motorerna konstruerats.

För att få klockan i detta experiment att ringa måste man trycka på knappen upprepade gånger och vid exakt rätt tillfälle. Trycker man på knappen då pendeln är på väg tillbaka kommer rörelsen att bromsas upp.

Tekniktillämpning:

Den elektriska motorn.

(Även elektronstråleröret i TV:n, där det skapas en ström av elektroner som styrs av magneter.)



Spole och magnet

När en ledare och en magnet rör sig i förhållande till varandra uppstår en elektrisk spänning i ledaren. (Om ledaren ingår i en sluten krets uppstår även en ström.)

Detta var ett av Albert Einsteins exempel för att förklara relativ rörelse.

Tekniktillämpning:

Generatorn. De viktiga delarna i en generator är en magnet och en spole. Spolen består av isolerad koppartråd.



Motor eller generator

Motorn och generatoren är identiska. De konstrueras båda av en spole och en magnet som kan röra sig relativt varandra. Mest praktiskt är om de kan rotera i förhållande till varandra. Därför kan Du själv i detta försök avgöra vilken av de identiska snurrorna som ska vara generator och vilken som ska vara motor. Den Du snurrar på är alltså generator, och skapar en ström som driver den andra, som då fungerar som en motor. När en lampa kopplas in går det tyngre att veva. Mera energi krävs. Om en lampa kopplas in känner man att det går tyngre att veva. När vi använder el hemma går generatorerna i kraftverken tyngre!

Tekniktillämpning:

Elektriska motorer. Generatorer; allt från cykeldynamo till Forsmarks generatorer.



Pendel

Pendeln i snöret är en stark magnet. När den rör sig i förhållande till kopparplattan (en ledare) uppstår strömmar i plattan. Dessa strömmar kommer i sin tur att påverka magneten med krafter som hindrar rörelsen. Det är en naturlag som kallas Lenz' lag.

Tekniktillämpning:

Hastighetsmätare.

Magnetiska bromsar som t ex Fritt fall på Gröna Lund i Stockholm.



Fallande ringar

Dra upp ringarna och låt dem falla nedåt...

Jämför två och två. Om du tar hjälp av en kamrat kan ni släppa alla fyra samtidigt.

Förklaring: Ringarna är magneter. Tre stänger är av metall. I dessa kommer magnetens rörelse att orsaka (inducera) en ström. Strömmen påverkar magneten med en hindrande (i detta fall uppåt riktad) kraft. Större kraft ju större strömstyrka. Strömstyrkan blir störst i den metall som har lägst resistans. Om alla fyra släpps samtidigt kommer de ned i följande ordning: Plast, mässing, aluminium, koppar.



Rotationsrörelse

- Sätt dig på pallen så att den kan snurra fritt
- Håll i hjulet och be en kamrat att snurra igång det
- Luta hjulet
- Det förväntade resultatet är att när hjulet lutas sätts du och pallen i rotation. Rotationsriktningen beror av vilket håll du lutar hjulet åt. Prova!
- Du har nu upplevt effekten av en naturlag. Grattis!

(Denna upplevelse visar på en naturlag som säger att i ett isolerat system bevaras rörelsemängdsmomentet.)



Polaroid

Plattan i fönstret är en polaroidfilm. Likaså den platta som hänger framför. När dessa vrids i 90 grader släpps inget (eller väldigt lite) ljus igenom. Det kan förklaras som att den elektriska delen av den elektromagnetiska strålningen kan bara passera polaroiden i en svängningsriktning (svängningen är vinkelrät mot utbredningsriktningen). Den första plattan kommer då att hindra alla riktningar utom en. Om då den andra vrids 90 grader kommer även den riktningen att stoppas av den andra plattan. Vissa plaster vrider ljusets så kallade polarisationsriktning, och dessutom vrids olika färger olika mycket. Därför kommer olika färger att passera filtren beroende på hur dessa vrids. Så uppstår de vackra färgerna i detta experiment!

Tekniktillämpning:

Spänningar i glas vrider också ljusets färger. Därför kan glastillverkare använda detta system för att upptäcka oönskade spänningar i glas.

Solljus som reflekteras mot vatten kommer att polariseras. Därför tar polaroidglasögon bort reflexer från vattenytor. Så till sjöss är det bra med polaroidglasögon.

Intressant är också att himlens ljus är polariserat, och t ex bin har ett ögonpar som kan läsa av polarisationsriktningen och på så sätt hitta hem till bikupan. Bin är ej ute efter solens nedgång!



Fyrkantiga kugghjul!

Vi är så vana vid runda kugghjul att vi knappast tror att det kan finnas andra former som fungerar.

Här ser vi att fyrkantiga kugghjul som fungerar ihop är möjligt. Det är vissa villkor som måste vara uppfyllda för att det ska fungera.

Titta på apparaten och fundera över villkoren.

Villkoren är:

- De två kugghjulen måste vara lika stora och antalet tänder måste vara en multipel av 4. Dessa kugghjul har 100 tänder.
- När kugghjulen passas in måste hörnet på det ena passas in mitt på en sida på det andra.

Tekniktillämpning:

Kugghjul som ej är fyrkantiga finns i en del maskiner för att de ska kunna utföra funktioner som inte runda kugghjul kan. Tex i en del kopieringsmaskiner.



Fallande fjädrar

I en av tuberna är luften utpumpad. Genom att vrida hela lådan med tuberna kan man få fjädrarna att falla i rören. De faller olika fort.

I det ena röret har det mesta av luften pumpats ut. Därför är luftmotståndet väldigt litet. I det röret faller fjädern fortast.

(Om all luft vore borta skulle det kallas vakuum. Lågt tryck är en bättre benämning, eftersom perfekt vakuum är omöjligt att nå. I vakuum faller en sten och en fjäder lika fort.)

På månen finns ingen luft (ingen atmosfär alls) och där faller en stan och en fjäder lika fort till marken.

