Rundtosset i Rummet

Planetaktiviter for Børn

Carol Anne Oxborrow
Danish Space Research Institute

November 27, 2000

DSRI
Danish Space Research Institute
Juliane Maries Vej 30
DK-2100 Copenhagen

Kapitel 1

Indledning

Selvom det kræver milliardbeløb at affyre raketter og udforske nye verdener, kan man derhjemme lave forsøg med ganske almindelige genstande, som viser os noget af rumforskningens spænding. Alle kan være med i de følgende forsøg—de kræver blot en kærlig voksen hånd til at hjælpe de små rumforskere.

De bedste resultater opnås ved at læse beskrivelsen grundigt før man begynder og evt. afprøve det lidt alene før børnene kommer med deres små pillefingre og 'pædagogiske' bemærkninger!

Husk at selv de mest almindelige objekter kan indebære interessante problemer for børn: tegnestifter, blæk, sprit osv. må styrres af de voksne laboranter når de små professorer kommer igang.

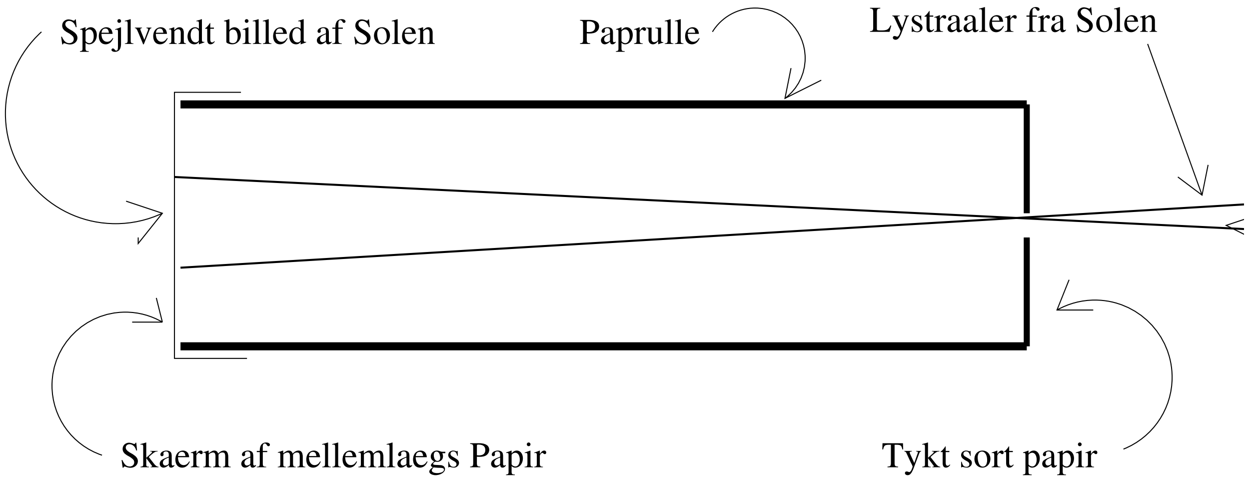
Held og lykke med jeres forskning,
Carol Anne.

Kapitel 2

Pinhole Camera

Solen udgiver store mængder lys, og derfor skal man ALDRIG KIGGE DIREKTE PÅ SOLEN, selv med solbriller på (almindelige solbriller er ikke dæmpende nok til direkte solkiggeri, de er beregnet til almindeligt gade brug). Den nemmeste måde at kigge på Solskiven er at lave et 'pinhole camera' - det kræver kun få ting: en paprulle fra posthuset, tykt sort papir, et stykke mellemlægspapir og selvklæbende tape. Den ene ende af rullen dækkes af mellemlægspapir som må ligge fladt som et skærm. Den anden ende overdækkes på samme måde med sort papir. Lige i midten af det sorte papir laves et hul med en nål - det må være et meget lille hul ellers mister man skarphed i billedet. Solen er så lys at kun det lys der trænger igennem nålehullet er nok til at danne et godt billede på skærmen.

Det er også en god idé at lave en beskyttende skærm af sort papir omkring pap rullen—en der stritter ud hele vejen rundt som en skjorte på en balletdanser—således at børnene ikke kigger mod solen mens de ser på skaermen. De har en tendens at kigge langs rullen ligsom den er en kikkert istedet for at kigge på skaermen, som kan lade sig gøre selv når man står til siden.



BEMÆRK: Kanterne af Solen er lidt mørkere end midten. Den effekt hedder 'limb darkening' og opstår fordi i midten ser man dybere ind i stjernen hvor det er varmere og lysere end ved kanterne. Helt ude ved siderne skimter vi bare Solens overflade og her ser det forholdsvis sort ud.

Et andet godt måde at se solen på hvis man har adgang til en kikkert (for eksempel til at se fugle eller landskabet), er at sætte et stykke hvidt papir i et eller andet stativ (et musik node stativ er perfekt). Hold kikkerten foran papiret og peg den mod Solen således at et billed at Solen dannes på papiret med en a linserne.

KIG ALDRIG MOD SOLEN GENNEM EN KIKKERT MEDMINDRE DEN ER FORSYNET MED EN PROFESSIONEL ASTRONOMISK FILTER BEREGNET TIL SOL IAGTAGELSE. Bliv ikke fristet til at kikke gennem kikkerten for at 'finde' Solen. Det kan være svært at finde Solen når man peger kikkerten uden at kigge gennem den, men det er sikkrest. Husk at kikkerten et en aflang genstand og ville har den mindste skygge på papiret når den er rettet rigtigt—se bare på papiret og drej kikkerten indtil dens skygge er så lille muligt, og pludslig ser man solbilledet i midten af skyggen.

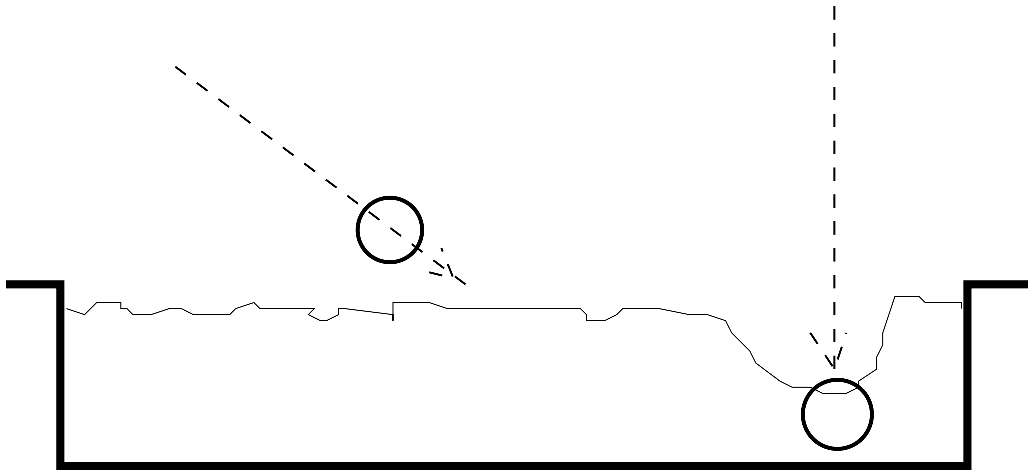
Denne måde at se Solen kan give langt stœre og stærkere billeder en 'pinhole camera' men kræver lidt tålmodighed for at finde de bedste afstandsforhold mellem kikkerten og papiret. Hvis man har et stativ til kikkerten går det endnu bedre.

Kapitel 3

Kratere

Katere ses overalt i Solsystemet skønt de udviskes ganske hurtigt på planeterne med atmosfærer p.g.a. vind, støv og regn osv. Mindre heldige planeter beholder deres kratere indtil de bliver slettet af efterkommende nedslag - og opsamler derved et imponerende tæppe af overliggende ringe.

Vi kan simulere kraterdannelse ved at bruge kugler og mel. Ganske enkelt, taber man glaskuglerne en af gangen i en bakke fyldt med mel, og evt. en overflade af cacao. Pas godt på at IKKE pakke pulveret sammen ellers kan kuglerne ikke trænge ned på en realistisk måde.



Lav forsøg med at tabe kugler fra forskellige højder for at simulere nedslag af meteorer af forskellige størrelser. BEMÆRK: kraterene er altid cirkelformede selvom vi rammer skævt: det er på grund af eksplosionen som danner hullet — dens chokbølge er altid sfærisk.

Kapitel 4

Ellipser

For mange hundrede år siden troede astronomer at alt i himlen var fuldkommen: Solen havde ingen pletter, planeter var fuldkommen sfæriske og bevægede sig i perfekte cirkler. Nu ved vi andeledes: blandt andet at planeter kredser rundt om Solen i elliptiske baner. Ellipser er som cirkler med to midtenpunkter—en cirkel er faktisk en særlig ellipse med midtepunkter der står ovenpå hinanden. Ellipsens 'oval-hed' betegnes ved et tal der hedder 'eksentricitet' - tallet er nul for en cirkel og et for den mest ovale ellipse man kan tænke sig.

Solen står altid i et af midtepunkterne—ikke mellem de midtepunkter som man ville intuitivt har troet. Det betyder at nogle gange er planeter og andre omkredsende genstande tættere på Solen en ved andre tidspunkter under deres kredsning.

Denne øvelse kræver kun et stykke tykt bølgepap, tegne papir, blyant, to opslagsstifter af aflang form og circa 30cm snor og evt. en assistent.

1. Bind enderne af snoren sammen.

2. Sæt et stykke papir på bølgepappet og stik i midten af papiret to stifter omkring 5cm fra hinanden.

3. Før løkken omkring stifterne—det kan godt være at nogen må holde sine fingre på dem således at snoren kan ikke komme af.

4. Kom blyanten i løkken og træk den ud til siden indtil den strammer snoren.

5. Før blyanten rund på papiret således at snoren er stram hele tiden. Når du har kørt een omgang skal der være en pæn ellipse tilbage på papiret. Det kan kræver lidt øvelse for at få figurene til at se rigtig pæn ud.

6. For at lave ellipser som bestemte baner, må man måle sin løkke først. Mål den mens den er klappet sammen—så at man måler langs to snore sammentidigt og får et tal der svarer til halvdelen af snorens længde. Dette tal tages i brug nedenunder.

7. Planeten Pluto har en eksentricitet på 0.25: for at lave dens bane skal stifterne være 40% så langt fra hinanden som løkken er lang. BEMÆRK: Det er en meget eksentrisk bane for en planet.

8. Planenten Merkur har en eksentricitet på 0.20: stifterne skal være en tredjedel så langt fra hinanden som løkken er lang.

9. For asteroiden Adonis er eksentriciteten 0.75, og stifterne placeres 85% af løkkens længde fra hinanden.

10. Halleys komet har en eccentricitet på 0.97 - og stifterne skal være næsten så langt fra hinanden som løkken er lang. Dvs. at snoren er næsten helt stram uden at bruge blyanten og banen er meget aflang.

Kapitel 5

Ringe af partikler

Planeten Saturn er omringet af en imponerende samling ringe. Selvom de ser solide ud, er ringene lavet af millionvis stumper sten og is, hver i sin kredsbane. Årsagen til at der opstår bestemte ringe, og ikke blot en kaotisk stensky omkring planeten, er at hver stump sten finder sin egen bestemte afstand fra planeten mens den kredser rundt, og bliver der. Det sker p.g.a. to forskellige faktorer der modvirker hinanden og må balanceres: tyngdekraften og stumpens hastighed. Tyngdekraften trækker stenene ind til planeten mens stumpens hastighed vil kaste den længere væk fra planeten.

Vi kan undersøge en lignende modvirkning af kræfter med blæk, trækpapir, vand og sprit — lave ringe der ligner Saturns.

1. Skær trækpapiret i firekantede stykker circa 15X15cm.
2. Læg et stykke papir på en tallerken og dryp meget forsigtig et par dråber blæk lige i midten af papiret.
3. Før blækket får mulighed til at tørre, dryp et par dråber opløsnings middel (vand plus lidt sprit) i midten a blæk pletten.
4. Mens opløsningsvæsken spreder sig tilføj mere af det meget langsomt - altid i midten af den oprindelige plet.
5. Pas godt på: Sprit giver mange dampe, så dette forsøg skal afprøves et sted med god ventilation.
6. Når ringe af tilstrækkelig størrelse har dannet sig, lad papiret tørre godt ud.

Ringe dannes på papiret fordi blæk indeholder forskellige slags farvepartikler med adskillige størrelser og former. Væskens strøm gennem papiret skubber partiklerne fra midten af pletten, mens deres former og størrelser forhindrer bevægelsen gennem papirfibrene. De små afrundede partikler færdes længst fra midterpunktet, mens de store skarpkantede kommer ikke så langt.

Erfaring har vidst at dem som tilføjer væsken mest langsomt over mange minutter opnår de bedste resultater. Man kan også lave flotte mønstre ved at lave flere ringe på et stykke papir—men så ligner det ikke laengere Saturns ringe.

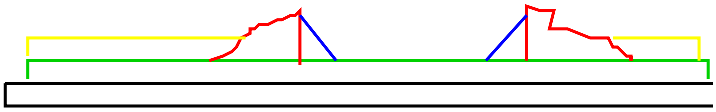
Kapitel 6

Bærbare Kratere

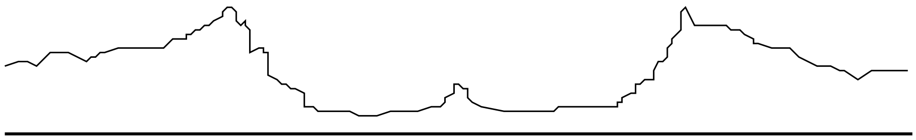
Vi kan lave vore egne kratere med trylledej (bland mel, kakao og salt med vand - tilføj vandet langsomt indtil en fast smidig konsistens er opnået). Brug et stykke pap som fundament:

1. Lav et basis lag på papstykket. (Grøn på figuren)
2. Sæt en cylinder (kop, glas etc.) på bunden og opbyg en lille mur omkring den. (Rød på figuren)
3. Fjern cylinderen og tilføj lidt dej på indersiden af muren (Blå)
4. Tilføj dej udenom krateret således at bunden indeni er lavere en bunden udenfor. (Gul)
5. Form inderbunden en smule sådan at der kommer en lille spids lige i midten af krateret.
6. Brug cylinderen som et stempel og lav ringformede terrasser på indesiden af kraterets væg.

Set i gennemsnit: KONSTRUCTION



ENDELIG PROFIL



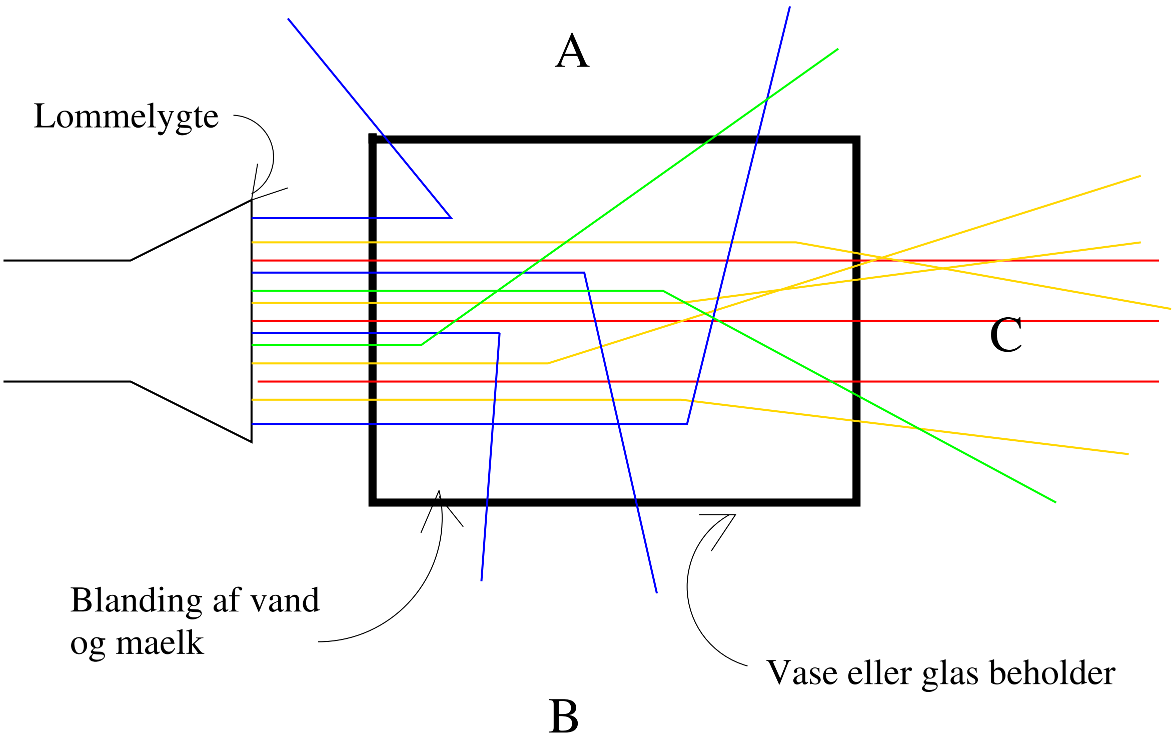
BEMÆRK: Ujævnheder øger bare kraterens troværdighed — det gør fuldkornsmel i trylledejen også.

Kapitel 7

Solnedgang i en vase

Jorden hedder ‘Den Blå Planet’ — ikke bare på grund af dens store have. Atmosfæren bidrager også til planetens blå ry. Med en vase fyldt med vand og lidt sødmælk kan vi se hvorfor. ‘Lidt’ betyder nogle få dråber idet det er meget nemt at komme for meget mælk i vandet. Men selvfægelig hvis der er for lidt mælk ser man ikke så store en effekt.

Fedtpartiklerne i mælken påvirker lyset ligesom partiklerne i atmosfæren gør det: de spreder lyset, men på en ujævn måde. Lommelygten sender lys af alle farver gennem vandet, dvs hvidt lys. Rødtlys spredes meget lidt, gult og grønt lidt mere, og blåt spredes mest. Derfor, hvis man kigger ind i vasen fra siderne (A eller B) ser man blåt lys. Hvis man kigger direkt mod lygten gennem væsken (C), så ser man mest rødt og gult lys - ligesom man gør det ved at kigge i Solens retning når der er solnedgang.


A
Lommelygte
C
Blanding af vand
og maelk
Vase eller glas beholder
B