

Fysiker Postkort fra Kullen

Klaus Nielsen

www.fysikogmatematik.wordpress.com

Dette er bare en lille artikel, der forhåbentlig kan give inspiration til små opgaver og forsøg, når man er på ekskursion med sine elever/kursister. Det er ligegyldigt hvor man er henne, der vil sikkert være et eller andet lokalt, der har noget med fysik at gøre. Se siden Fysik på tur på min hjemmeside.

Denne gang har turen gået til Sverige, hvor vi har nydt den lokale øl, set mange skibe på vej i Øresund og været oppe ved Sveriges mest lysstærke fyr: Kullen fyr

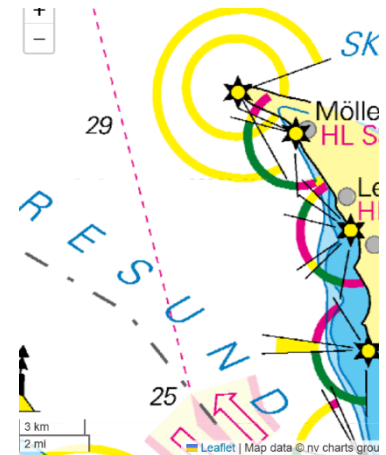
FP8 Skibe i Øresund



M/F Kärnan hjalp til, da DFDS færgen gik på gr...

Kullen ligger ved indsejlingen til Øresund på den svenske side. I 1971 gik Oslobåden på grund på Kullen efter at have sejlet ca 5 km væk fra sejlrenden! Ingen kom heldigvis noget til.

Fra Kullen fyr har jeg bestemt afstanden til skibe ude i sejlrenden med et simpelt gammelt indisk navigationsinstrument, en Kamal. En Kamal er egentlig bare et stykke træ med en snor sat fast på midten.



Afstand til skibe målt med Kamal

Kamal lavet af Dinerskort med snor på midten. Et stykke pap med cm inddeling på siderne er også ok.

Anvendelse af Kamal se fig til højre

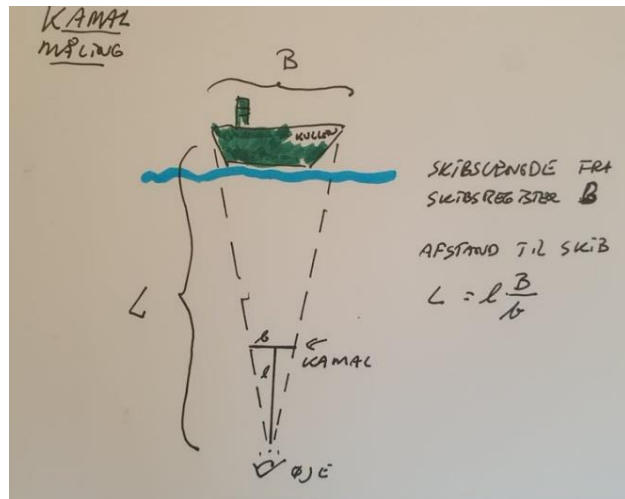


Foto af Oslobåden Crown Seaways ud fra Kullen fyr. Den er 171 lang. $b = 2,7$ cm $l = 82$ cm. Det giver at den sejlede forbi Kullen i en afstand på $L = \frac{0.82}{0.027} \cdot 171m \approx 5$ km. Puha den var ude i sejlrenden. Kontrol se skibstrafik.dk der giver en nøjagtig position af skibe i danske farvande, samt oplysninger om mange skibe.

FP 9 Kullen Fyr



Kullen fyr er 15 m højt og selve fyret er 78,5 m over havets overflade.

Kullen fyr har tre Fresnel linser foran en lampe på 1000 W. Fresnellinserne roterer fire gange i minuttet, det giver et blink hvert 5 sekund. Blinkets varighed er ca 0,3 sekunder. Lyset fra fyrtårnet kan ses op til 45-50 km væk.

Det er klart at linserne forstærker lyset men hvor meget?

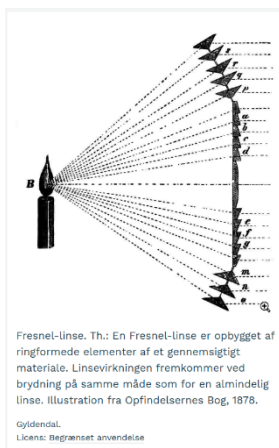


Hvis der ikke var linser ville lyset fra lampen spredes med $\frac{1000W}{4 \cdot \pi} \approx 18W \text{ pr steradian}$

At blinkets varighed er 0,3 sekunder giver en vinkel på $\frac{0.3}{5} * 360 = 21,6 \text{ grader}$, dvs at lyskeglen fra fyret danner en rumvinkel på $\pi \cdot \tan^2(0.5 \cdot 21.6) = 0.11 \text{ steradian}$

Lampen er omkranset af tre linser der er tæt på lampen. Det antages at der kommer ca $\frac{1}{4}$ af lyset fra lampen igennem hver af linserne. En linse er dermed belyst med $1000W/4=250W$. Effekten pr steradian bliver $250W/0,11\text{steradian}=2272 \text{ W pr steradian}$ det svarer til en forstærkning på $2272 / 18 \approx 126 \text{ gange}$.

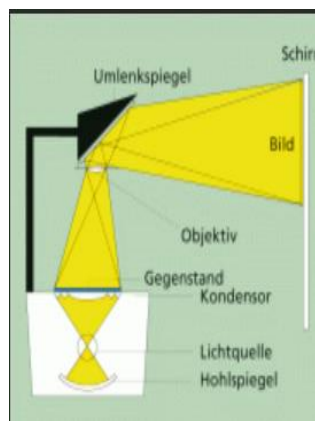
En alm elpære spreder lyset i alle retninger og dermed vil lysstyrken af lyset aftage med kvadratet på afstanden.



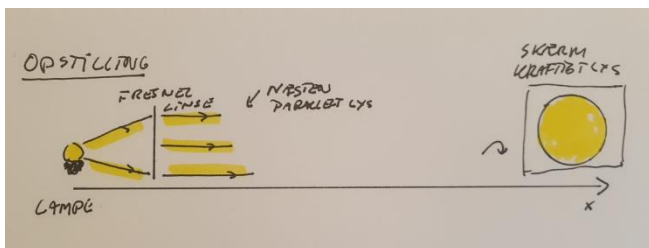
En fresnel linse vil i princippet sende alt lyset parallelt ud, og det vil ikke blive spredt (så meget).

En overhead projektor har to fresnellinser ovenpå hinanden, med hver sin brændvidde.

Skal de bruges til forsøg skal de skilles ad.



Forsøg med fresnellinse fra overhead projektor

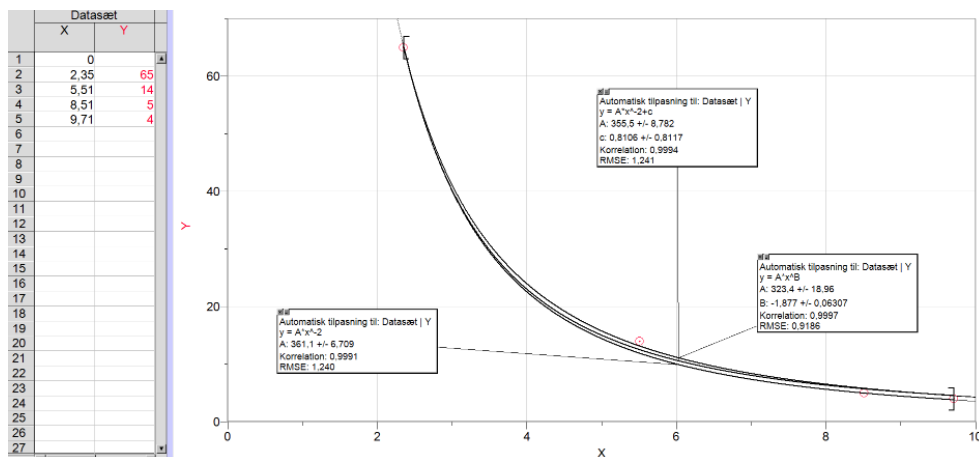


Først måles lysstyrken som funktion af afstande til elpære uden linse og dernæst med linse i et mørkt rum.

Det er meget tydeligt at der er kraftigt lys i retningen til fresnel linsen

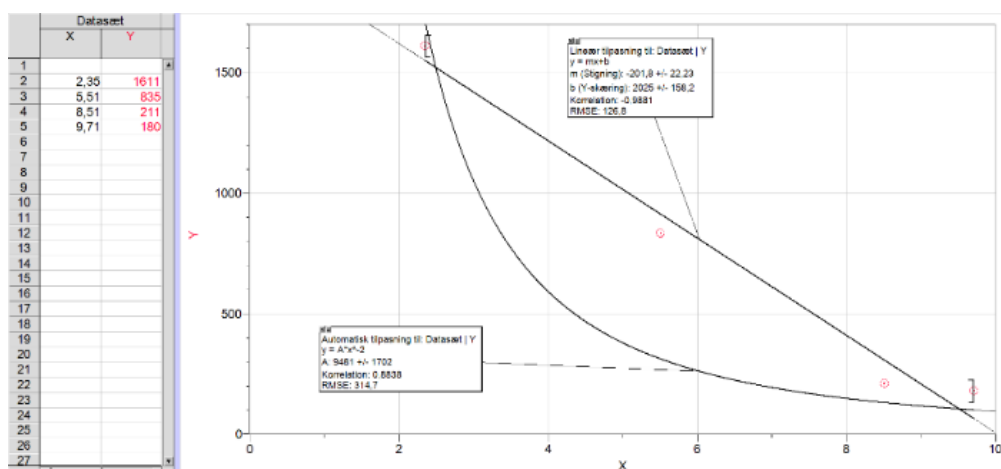


Forsøg uden linse.



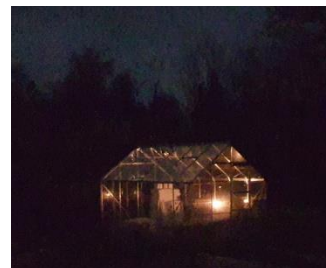
Det ses af fittene at afstandskvadratloven næsten er opfyldt. Efter 2,35 m er lysstyrken 65 lux. Efter 5,51 m er lysstyrken 14 lux.

Forsøg med fresnel linse



Det ses at lyset bliver spredt lidt, men at det ikke går som afstandskvadratloven. Efter 2,35 m er lysstyrken 1611 lux, efter 5,11 m er lysstyrken 835 lux.

Eksempel på hvor lidt lys der skal til for at lyse et rum op, hvis der er den rette optik. Billedet er fra et drivhus oplyst af ét fyrfadslys.



Fp 10 Varm øl



Øl også svensk skal helst drikkes koldt. En lun forårsdag er øllen i bilen blevet 25 °C. For at afkøle den sættes den ned i strandkanten, hvor vandet er 5 °C varmt.

Efter 1 min er temperaturen faldet til 22 °C. Hvornår er øllen drikkeklar 8 °C? Benyt Newtons afkølingslov for at finde svaret.

Jeg har hørt fra ellers en pålidelig kilde at man kan tabe sig ved at drikke kolde øl. Aflæs energiindholdet i en øl, i Prip Blå er der 119 kJ pr dl. Antag at øllen har samme varmekapacitet som vand. Beregn hvor meget energi der skal til for at opvarme 0,33 kg vand fra 8 °C til 37 °C. Er det sandsynligt at man taber sig?

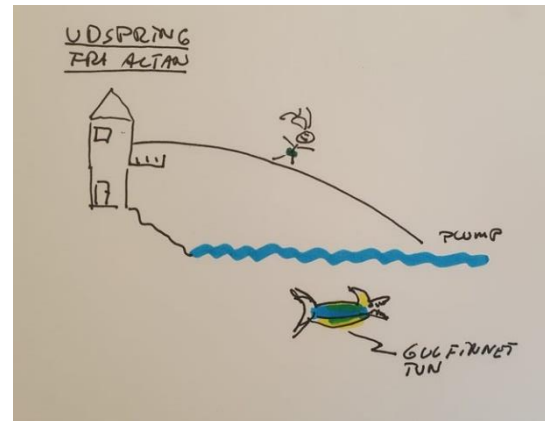


FP 11 Udspring fra altan



Det er ikke hver dag man har udsigt til havet fra en altan. Hvor stor skal ens hastighed være hvis man skal hoppe helt ud til havet $x=20$ m væk, når altanen er $h=10$ m over oppe over vandet?

Der ses bort fra luftmodstand.



Det tager tiden $t = \sqrt{2 \cdot h/g} = 1,43$ sekunder at falde 10 meter ned. Da der ikke er luftmodstand er det en bevægelse med konstant hastighed i x-retningen så $x = v \cdot t$ eller $v = \frac{x}{t} = \frac{20 \text{ m}}{1,43} = \frac{14 \text{ m}}{\text{s}} \approx 50 \text{ km/h}$ Det er nok lige voldsomt nok at nå op på den fart i et lille hotelværelse, der er 3 m langt.



I stedet kan man benytte sig af Newtons love som Clara Pontoppidan, som mafia Mamma i filmen Slap af Frede fra 1966

Bemærk maskinpistolerne på siderne af rullestolen.

Når maskinpistolerne affyres bevæger rullestolen sig baglæns, Hvilken en af Newtons love forudsiger dette?

Til sidst i Slap af Frede filmen fyrer Clara Pontoppidan maskingevæerne af. Rullestolen bevæger sig baglæns gennem lokalet ud gennem døren igennem gelænderet på altanen for at ende i havet. Maskingevæerne kan sende kuglerne afsted med 500 m/s. Hvis rullestolen med skuespiller og maskingeværer vejer 70 kg, hvor mange kg ammunition skal fyres af, hvis hastigheden af rullestolen skal blive 14 m/s? Det antages der er impulsbevarelse.



Fp12 Tun i Øresund



Der er begyndt at komme tun tilbage i Øresund efter at de har været væk i ca 60 år. Fra kysten af det nordlige Øresund kan de ses springe op over vandet. Det sker når hornfisk og sild samler sig i september og oktober for at forberede den næste generation.

Den blåfinnede tun kan veje op til 700 kg.

Hvor stor skal tunens hastighed være for at springe 2 m over havoverfladen, og hvad er dens impuls??

En tun bevæger sig med 40 km/h og støder direkte ind i en jolle, som ligger stille.

Jollen med fisker vejer 200 kg

Hvad vil deres fælles hastighed blive, hvis det er et fuldstændigt uelastisk stød

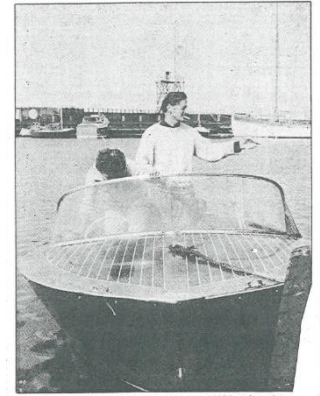
Der har før været fangst af Tun i Øresund, men nogle gange vinder tunen!



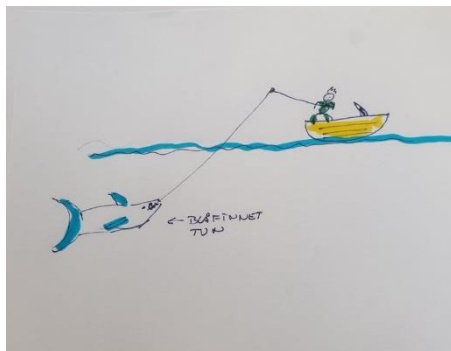
Hosstående var overskrift på forsiden af BT den 24. august 1964, altså for 21 år siden, da tunen endnu gik gennem de danske farvande og blev jagtet, især på Øresund - bl.a. af tandlæge Jan Grabowski, Silkeborg, der her fortæller om den fuldstændig sindsyge situation han og hans daværende kone kom ud for, da en tun, formentlig på 300 kilo, trak deres båd ned på bunden af Øresund! Siden 1964 er der ikke set tun i Øre(ple)resund, men den er ved at vende tilbage til danske farvande. Men tunfiskeriet mister måske sit gamle spændingsmoment - tunfiskeren kan nemlig i dag erstattes af en robot! Effektivt, men kedeligt. Nej, så hellere tre timers intens fight,



Det var speedbåden til højre der blev trukket ned af tunen



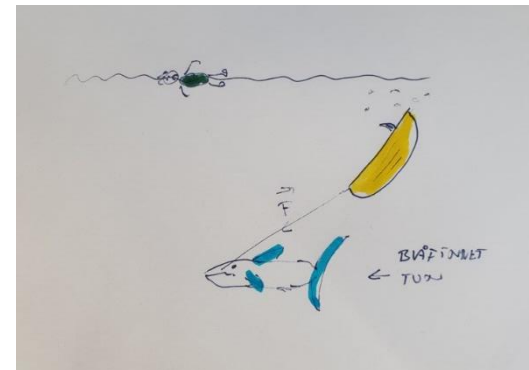
Opgave



Tunen trækker speedbåden ned under vandet.

På det tidspunkt hvor der begynder at komme vand ind i båden fortrænger båden $2,1 \text{ m}^3$ vand.

Hvad er opdriften på båden og hvor stor en trækraft skal tunen mindst levere for at trække båden ned?



Forsøg henlagt til den nærmeste svømmehal



Store oppustelige badedyr til børn og barnlige sjæle | | Solbergs

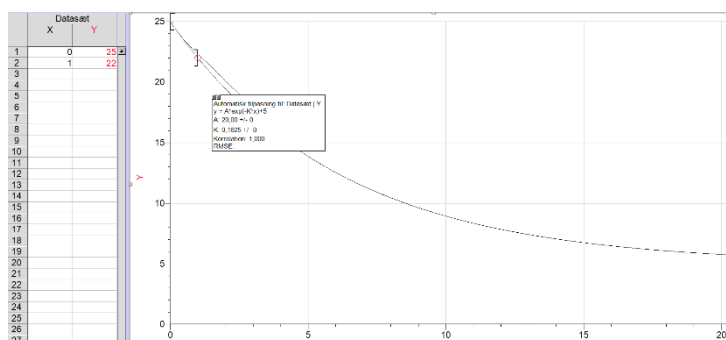
Prøv at trække et badedyr ned under vand.

Prøv at dykke med svømmevinger på, det er nok svært hvis ikke ens svømmeevner er fintunedede....



Swim Safe Stof Svømmevinger 3-6 år, haj (Udgået)

Løsning på FP 10



Aflæsning af graf giver ca 15 min før temperaturen af øllen er ca 8 grader C.

Multimeter, skydelære, tommestok, stegetermometer, termometerpistol, fugtighedsmåler mm, lommelygte, vægt \pm 0,01 g, "kraftmåler" op til 40 kg, vinkelmåler af typen Kamal, vindhastighedsmåler, laser med gitter, polarisationsfiltre og selvfølgelig en mobiltelefon med div fysiker-apps.

