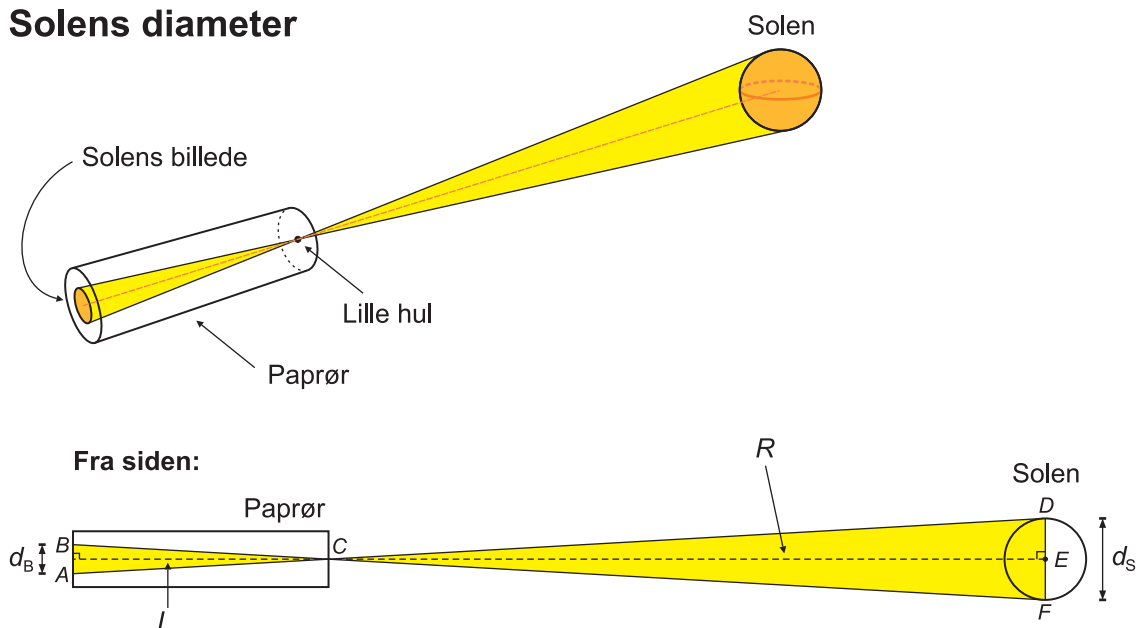


## Solens diameter og døgnets længde

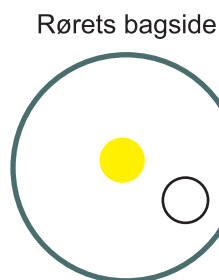
Formålet med denne øvelse er at bestemme *Solens diameter* samt *døgnets længde* ved hjælp af et rør, hvor der er anbragt papir for begge ender. I den ende, som vender mod Solen, er der et lille hul i papiret, så Solens stråler kan passere igennem hullet og danne et billede på rørets bagside. Man kan vælge at anvende stanniøl i stedet for papir på rørets forende og eventuelt anbringe en ”krave” omkring rørets bagende, så det er nemmere at se det lysende billede af Solen i alt det andet lys!

### Solens diameter



### Udførelse

Anbring røret i et fast stativ, så røret peger mod Solen – et godt fif er her at justere rørets retning, så dets skygge på jorden kun fremstår som en lille cirkel på jorden. For at der bliver god plads til at Solens billede kan bevæge sig, er det fornuftigt at sørge for at billedet er nær randen. Når du har indstillet røret passende, så rør ikke ved det i resten af forsøget! Tegn forsigtigt omridset af Solens billede og start stopuret.



|                              |            |     |
|------------------------------|------------|-----|
| Diameteren af Solens billede | $d_B$      | mm  |
| Solbilledets vandring        | $\Delta s$ | mm  |
| Ventetid                     | $\Delta t$ | min |
| Rørets længde                | $L$        | m   |

Når tiden går, vil billedet af Solen bevæge sig, som illustreret på figuren ovenfor. Når Solens billede er nået et pænt stykke over mod randen, trykker man på stopuret og tegner omridset af det nye billede af Solen. Udfyld værdierne i skemaet ovenfor.

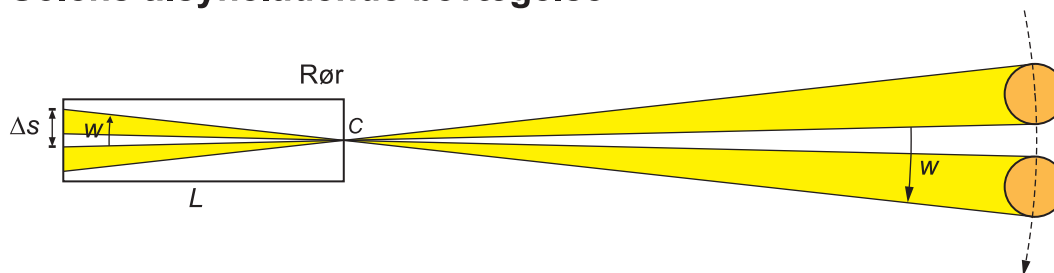
## Teori

Som det fremgår af den anden del af den øverste figur på side 1, så kan Solens billede set fra siden findes ved at indtegne de stråler, som tangerer Solen og går igennem det lille hul i  $C$ . Tangenterne rører i henholdsvis  $D$  og  $F$ . Da Solen kun spænder over en lille vinkel, vil  $DF$  stort set være en diameter (hvorfor ikke helt?). Vi kan altså antage, at  $|DF| = d_S$ , Vi har nu to ensvinklede trekanter:  $\triangle ABC$  og  $\triangle CDF$ . Forstørrelsesfaktoren fra førstnævnte til sidstnævnte er lig med  $R/L$ . Det betyder, at vi får følgende formel for Solens diameter:

$$d_S = \frac{R}{L} \cdot d_B$$

Det oplyses, at afstanden fra Jorden til Solen er 150 mill. km, og at Solens diameter er  $1,392 \cdot 10^6$  km. Benyt formlen til at bestemme en eksperimentel værdi for Solens diameter. NB! Pas på enheder og tipotenser! Beregn den procentvise afvigelse i forhold til den opgivne dataværdi for Solens diameter.

## Solens tilsyneladende bevægelse



Jorden drejer i løbet af et døgn én gang om sin egen akse gennem polerne. Set fra et sted på Jorden vil det derfor se ud som om Solen bevæger sig, selv om det i realiteten er Jorden, der roterer. Vi kalder fænomenet for *Solens tilsyneladende bevægelse*. Spørgsmålet er, hvor lang tid det vil tage for Solen af foretage en hel runde – altså hvor lang tid er et døgn? I løbet af tidsrummet  $\Delta t$  har Solens billede flyttet sig en lille vinkel, svarende til strækningen  $\Delta s$  på rørets bagside. Hvis der var gået et helt døgn, så ville solens billede – hvis røret drejede med rundt omkring  $C$  – bevæge sig et stykke svarende til omkredsen af en cirkel med radius  $L$ , dvs.  $O = 2 \cdot \pi \cdot L$ . Solens billede skal altså bevæge sig  $2\pi L/\Delta s$  gange så langt, som den faktisk har gjort i løbet af tidsrummet  $\Delta t$ . Tiden  $T$  for et døgn fås derfor ved at gange  $\Delta t$  med samme faktor:

$$T = \frac{2\pi L}{\Delta s} \cdot \Delta t$$

Bestem en værdi for døgnets længde. Hvor meget afviger din værdi fra 24 timer?

Overvej mulige fejlkilder i ovenstående forsøg. Hvilke målinger er mest usikre?