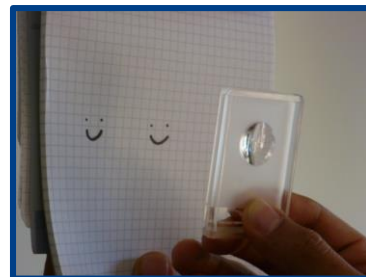


3.1 Ljusets väg

Är se att tro? Vi vet alla att ljuset färdas i rätalinjer, men forskare har hittat sätt att böja och kontrollera ljus mycket noggrant – med hjälp av linser. Du kan använda linser för att få föremål att se annorlunda ut och lära dig hur astronomer tittar på stjärnor



För det här experimentet behöver ni en uppsättning med tre linser (-30 mm, +30 mm och +150 mm) . Ta varje lins en i taget och håll dem cirka 20 cm från ditt öga. Be din klasskompis att hålla ett föremål (t.ex. en kapsyl med text eller en ritad smiley) bakom linsen och flytta dig närmare och längre från linsen. Observera bilden du ser och skriv ner det i tabellen. Skapa egna kolumner eller rader med dina egna titlar.



Typ av lins	Brännvidd(Fokallängd)	Bildavstånd	Bildstorlek
Bikonvex			
...			



Placera linsen med +30 mm i brännvidd på bordet och håll den rak och stilla. Istället för kapsylen/smileyen kommer du att använda LED-modulen. Be din klasskompis att tända alla tre LED-modulen och hålla dem bakom linsen. Be en tredje klasskompis att dra ett vitt papper (skärmen) framför linsen tills ni ser en skarp bild av LED-modulen. Du kanske behöver justera avståndet av LED-modulen och pappret (skärmen). Beskriv bilden ni ser (riktning, placering ...).



Upprepa experimentet, men använd istället linsen med -30 mm i brännvidd. Gör om samma process och uppställning som i experimentet innan. Kan ni skapa en lika skarp bild på pappret (skärmen)?



Det du såg på skärmen (pappret) när du använde +30 mm linsen är en **reell bild**. Den bikonvexa linsen böjer ljusstrålarna så att de sammanstrålar (möts) i en punkt på andra sidan om linsen och skapar en synlig bild. Däremot med -30 mm linsen (bikonkav) kan ni inte se en bild, eftersom ljusstrålarna aldrig möts. Linsen gör att strålarna divergerar (sprids) från varandra. Ni kan följa strålarna tillbaka bakom linsen där det ser ut som strålarna kommer ifrån. För ögat ser det ut som om de kommer från en punkt på samma sida som föremålet men närmare linsen. Det här är en **virtuell bild**. Samma fenomen såg du i första uppgiften när föremålet var väldigt nära linsen.



Titta på uppgift 2, är det möjligt att skapa en **virtuell bild** med +30 mm linsen utan att byta ut linsen mot -30 mm linsen? Undersök på egenhand och skriv svaret nedanför!

Ni kommer nu att kliva in i Galileos och Keplers värld: två berömda astronomer som byggde de första kända teleskoperna och öppnade våra ögon för universums mysterium. Ni kommer att lära er hur deras teleskop fungerar och bygga dem själva!



5)

Kan ni bygga ett teleskop med bara en lins? Diskutera med din grupp vad ert teleskop ska kunna göra och ta reda på vilket är det minsta antal linser ni behöver för att bygga ett teleskop.

6)

Galileos teleskop använder sig av ett **”negativt okular” och en positiv lins**. Använd **linsen med brännvidd -30 mm** som okular (linsen närmast ögat) och håll den rätt så nära ögat. Använd **linsen med brännvidd +150 mm** som din positiva lins, som du använder för att fokusera på föremål långt bort. Dra/flytta den större linsen tills föremålet kommer in i fokus och du ser en tydlig bild. Hur ser bilden ut? Fråga dina gruppmedlemmar att mäta avståndet mellan linserna, skriv en kommentar om avståndet. (Kom ihåg att teleskop fungerar bäst på föremål/motiv som är avlägsna, därför välj helst ett föremål utanför klassrumsfönstret eller en affisch tvärs över klassrummet).

7)

Upprepa experimentet, men byt den negativa linsen mot en positiv lin som okular och använd en positiv lins som objektiv. **”positiv okular” plus en positiv lins som objektiv**. Använd **+30 mm linsen** som ”okular” och +150 mm som objektiv. Uppsättningen är ett **Keplerteleskop**. Vad ser du när du tittar igenom okularet och hur skiljer det sig från Galileos version?

8)

Båda teleskoperna förstörar föremålen som du har tittat på – du kan till och med räkna ut förstoringen genom att använda förhållandet beskrivet nedanför. Om du får ett negativt tecken framför förstoringen, vad tror du att det betyder?

$$\text{Förstoring} = \frac{\text{Brännvidd för den positiva linsen}}{\text{Brännvidd för okularet}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{Förstoring} =$$