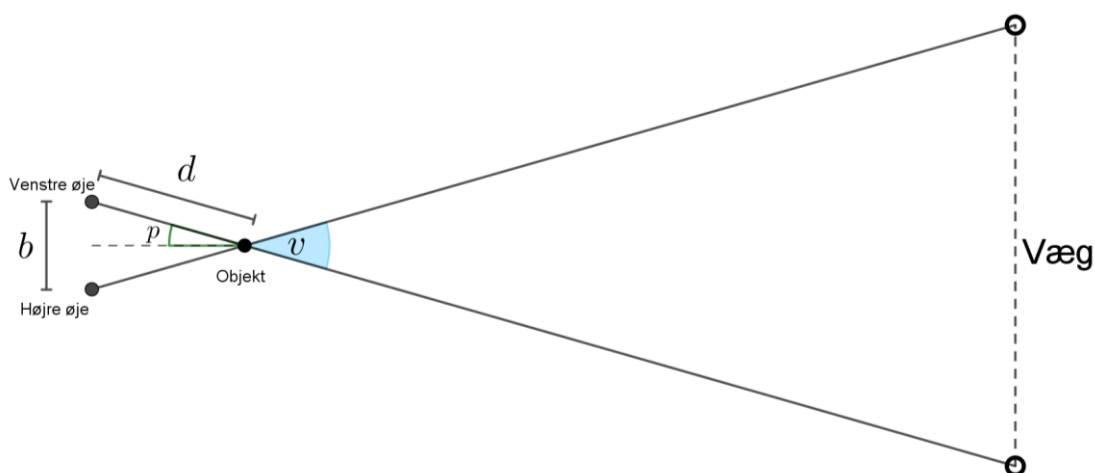


# Parallaksemåling

## Teori

Parallakse-metoden er en astronomisk undersøgelse af afstanden til visse himmellegemer såsom stjerner og planeter. Metoden har været kendt i århundreder men kræver meget nøjagtige målinger af vinklen for at metoden er anvendelig. Redskaber med denne nøjagtighed vandt først frem i 1800-tallet og fordi Tycho Brahe lavede sine undersøgelser af parallaksen i 1600-tallet, fejlede hans forsøg.

Nedenstående figur viser princippet i parallaksemetoden



Ud fra denne figur kan vi lave en retvinklet trekant, hvor parallaksen,  $p$ , er vist som halvdelen af vinkel  $v$ . Den modstående katete til  $p$  er  $\frac{b}{2}$  og  $d$  er hypotenusen. Vi får heraf følgende sammenhæng:

$$\sin(p) = \frac{b/2}{d}$$

som kan omskrives til

$$d = \frac{b/2}{\sin(p)}$$

## Materialeliste

- Laser
- Whiteboard med lodrette linjer tegnet med lige store mellemrum
- Blyant/kuglepen
- Vinkelmåler (gerne et stativ eller i en holder)
- Tommestok
- Tape

## Fremgangsmåde

### Del 1:

Der skal laves en linje på gulvet. Vælg én person som har rollen som observatør. Denne person skal stille sig på den markerede linje under hele forsøget og må ikke flytte sig. Sæt eventuelt et kryds med kridt mellem observatørens fødder. De andre personer skal nu på skift stille sig mellem whiteboard og observatør og holde en blyant i sigtelinjen mellem observatørens øjne og whiteboardet. Markér med et kryds på gulvet hvor blyanten blev holdt. Observatøren lukker på skift højre og venstre øje og undersøger hvor mange linjer blyanten lader til at bevæge sig på whiteboardet. Gentag denne procedure og notér jeres målinger i skemaet.

### Del 2:

At måle blyantens bevægelse i antal streger på et whiteboard virker ikke så smart. Og resultatet ville ændre sig, hvis afstanden mellem whiteboard og observatør var en anden. I stedet vil vi måle afstanden som en vinkel målt i grader! Placér rullebordet med vinkelmåler der, hvor observatøren før stod. Benyt laseren som sigtelinje og find en sammenhæng imellem vinkel og afstand mellem linjer på whiteboardet. Benyt denne sammenhæng til at udfylde næste kolonne i skemaet.

### Del 3:

Mål også afstanden fra observatør og ud til dér, hvor blyanterne blev holdt tidligere og notér dem i skemaet. Det kalder vi en tabelværdi, fordi det jo faktisk er så langt, som der var mellem observatør og blyant.

## Resultater

Noter jeres resultater i skemaet nedenfor:

Afstand mellem observatørs øjne:  $b = \underline{\hspace{2cm}}$  cm

Objekt/elevnavn	Antal linjer på whiteboard	Vinkel mellem målte linjer, $v$	Målt afstand mellem Observatør og Objekt, $d_{tabel}$

## Resultatbehandling

Vi ønskede jo faktisk at beregne afstanden mellem observatøren og blyanternes placering. Hvis man er dygtig til trekantsberegning, kan man forklare, at det kan beregnes vha. denne formel:

$$d = \frac{b/2}{\sin(p)}$$

Hvor  $p$  er vinklen blyanten bevægede sig, når observatøren skiftede mellem højre og venstre øje mens  $b$  er afstanden imellem observatørens øjne.  $d$  er da distancen ud til blyanten.

Beregn den procentvise afvigelse mellem jeres beregnede resultat og den målte værdi vha. formlen

$$\text{Afvigelse} = \frac{d - d_{\text{tabel}}}{d_{\text{tabel}}} \cdot 100\%$$

Objekt	Parallaksen, $p = v/2$	Beregnet afstand mellem Observatør og Objekt, $d$	Målt afstand mellem Observatør og Objekt, $d_{\text{tabel}}$	Procentvis afvigelse

Kommentér på resultatet ift. om jeres måling/beregning var god eller ej ift. den korrekte afstand.

## Perspektiv

Gennemgå forsøget hvor I i stedet for ordene *blyant* og *whiteboard* benytter ordene *himmellegerne* og *referencestjerner*. Prøv da at forklare hvordan parallaksemetoden kan benyttes til at finde afstande til stjerner uden at forlade Jordens overflade.

Før var  $b$  afstanden imellem observatørens øjne - hvad svarer  $b$  til i denne nye fortolkning?