

Venus' faser - øvelsesvejledning.

Betragter man Venus med en almindelig kikkert, vil man opdage at kun en del af planeten er belyst. Kikkerten afslører at Venus har form som en halvmåne, man siger at Venus viser faser. Dette halvmåne-agtige udseende forandrer sig løbende, et forhold der har haft enorm historisk betydning.

Det var den italienske matematiker og fysiker Galileo Galilei, der i 1610 opdagede Venus' faser. Ved at følge halvmåneformen af Venus over længere tid kunne Galilei bevise at vor naboplanet vandrede omkring Solen, og ikke, som aristotelikerne og kirken sagde, omkring Jorden.



Målet med denne øvelse er at vise, at man ved at betragte Venus' faser kan afgøre, om det heliocentriske eller det geocentriske verdensbillede giver den bedste beskrivelse af verden.

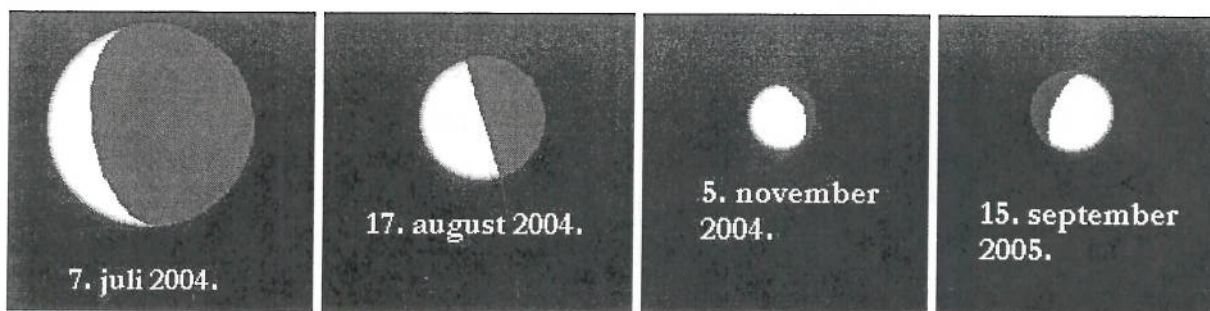
Ifølge *det geocentriske verdensbillede* bevæger Venus sig (ligesom Solen osv.) i en cirkelbane rundt om Jorden.

Hvis dette er sandt, hvad skal der så gælde om Afstanden mellem Venus og Jorden? _____

Ifølge *det heliocentriske verdensbillede* bevæger Venus sig (ligesom Jorden osv.) i en cirkelbane rundt om Solen.

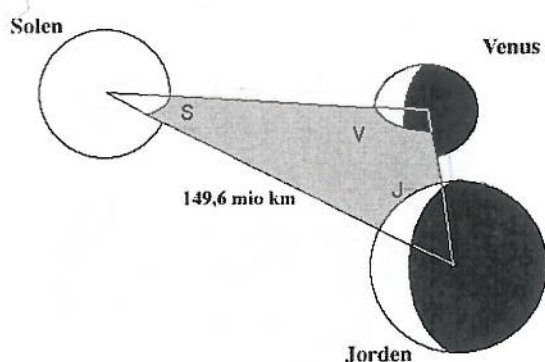
Hvis dette er sandt, hvad skal der så gælde om Afstanden mellem Venus og Solen? _____

Nedenstående billeder viser Venus' faser til fire forskellige tidspunkter.



For at afgøre, om det er afstanden mellem Venus og Jorden, eller det er afstanden mellem Venus og Solen, der er konstant, må vi først finde ud af, hvordan vi kan bestemme disse afstande ud fra observationer af Venus' faser.

VEND !



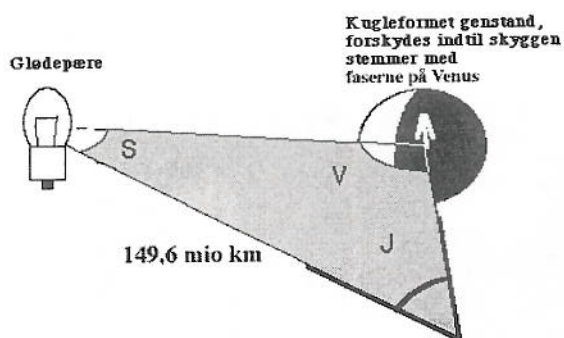
Forestiller vi os en kæmpe trekant udspændt af Solen, Jorden og Venus, vil den ene side i trekanten have længden 149,6 mio. km (nemlig afstanden mellem Solen og Jordenⁱ), og opgaven er at bestemme de to andre sider. For at kunne gøre det skal vi udover Venus' fase kende vinklen mellem Solen og Venus set fra Jorden (vinkel J på figuren til højre).

Vinklen mellem Solen og Venus kan måles med et sigteinstrument, hvis begge himmellegemer kan ses samtidigt (man kan faktisk godt se Venus om dagen, hvis man ved, hvor man skal kigge). Alternativt kan vinklen bestemmes ud fra det tidspunkt Venus står nøjagtigt i syd på himlen.

Hvorfor?

I laboratoriet er det nu let at vurdere Venus' afstand. Med en vinkelmåler udmåles vinkel J , og to linjer tegnes på et stort bord eller på gulvet (se figur herunder). I afstanden 149,6 cm langs vinklens ene ben anbringes en glødepære, som skal forestille Solen (dvs. 1 cm svarer til 1 mio. km). Lokalet mørklægges, og en appelsin flyttes langs vinklens andet ben indtil man fra Jordens position observerer den rigtige fase på appelsinen (Venus). Nu kan afstanden mellem Venus og Solen udmåles. Og afstanden mellem Venus og Jorden kan udmåles.

En af de mange legender om Galilei siger, at han brugte et æble til sine målinger, men erfaringen viser, at det virker ligeså godt med en appelsin.



Denne vinkel afsættes på katederet

Dato	Vinkel J	Afstand Venus-Solen	Afstand Venus-Jorden
7/7-04	40°		
17/8-04	48°		
5/11-04	35°		
15/9-05	41°		

Gentag proceduren med alle Venus-billederne, hvis I kan nå det. Lav en tabel over Jeres resultater som vist herover. Nu kan I svare på spørgsmålet, om Venus bevæger sig om Jorden, eller om Solen?

Udfordring: Ud fra dine resultater er det muligt at bestemme Venus' omløbstid om Solen (det er frivilligt, om I vil forsøge at besvare dette punkt).

ⁱ Det lykkedes først i 1672 at måle en nogenlunde korrekt værdi for Jordens afstand fra Solen, men argumentet her bygger udelukkende på, at afstanden mellem Jorden og Solen er konstant. Og det er den både i det heliocentriske og i det geocentriske verdensbillede. Det ses også let idet Solen altid fylder en vinkel på ca. $\frac{1}{2}$ grad på himlen.