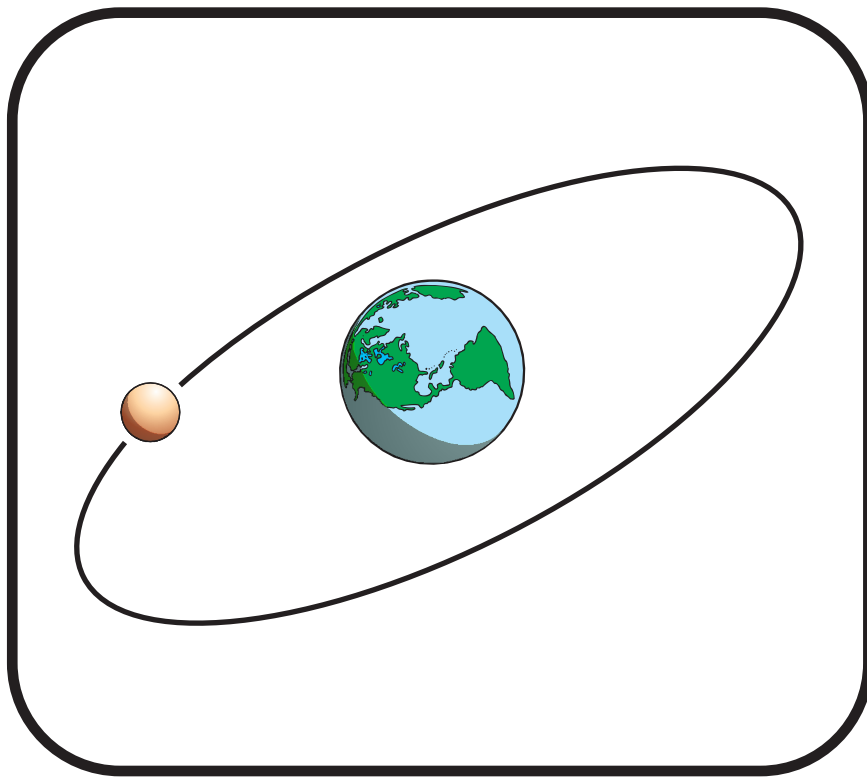
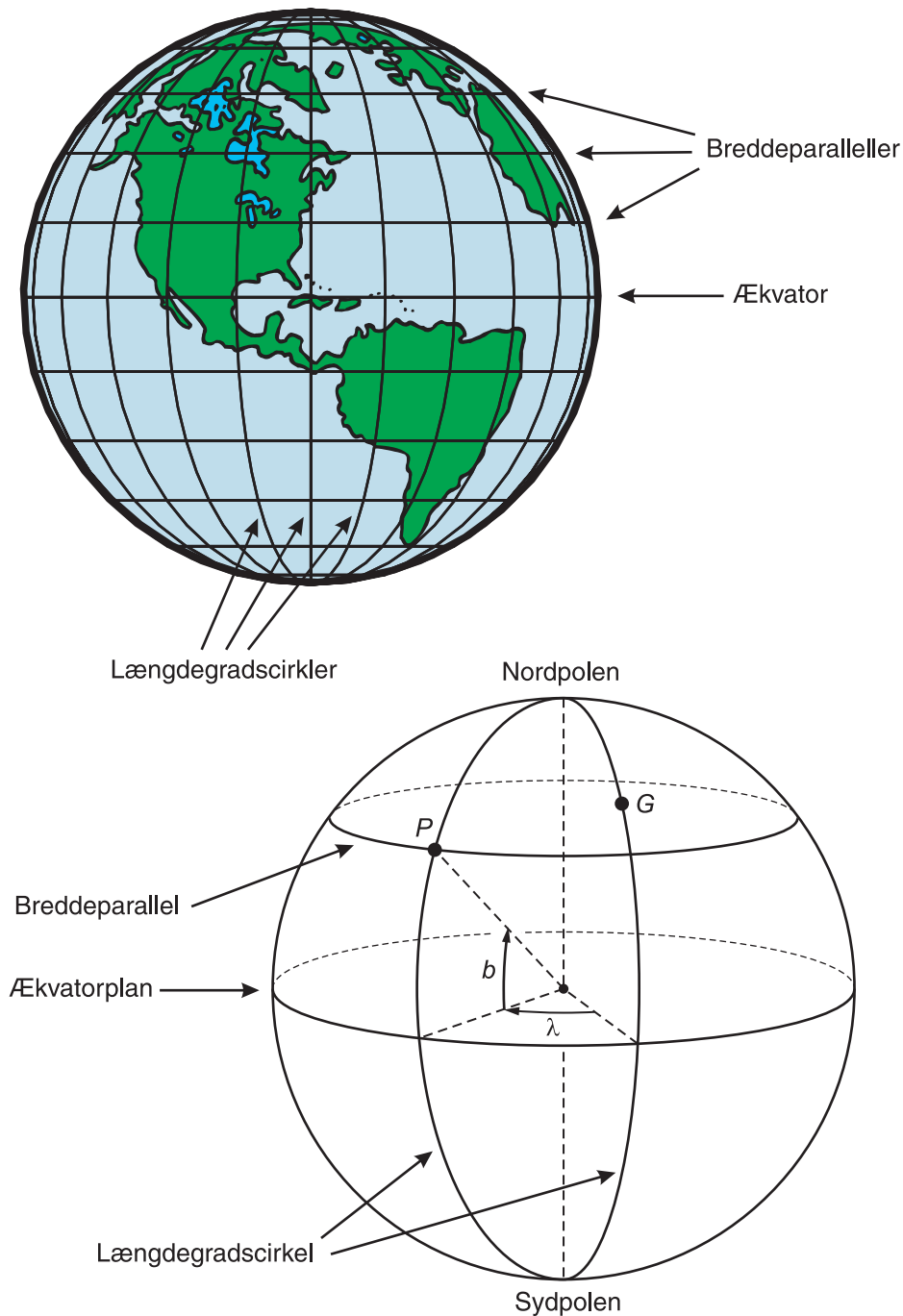


Fysik C



Tillæg til emnet planeter

Jordens gradnet

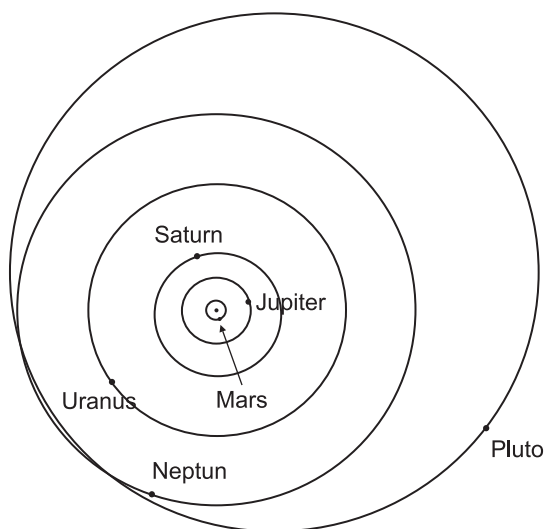


Breddegraden og længdegraden for stedet P

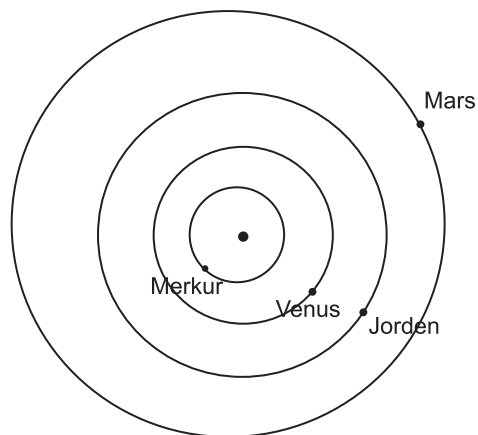
Breddegraden b er vinklen fra ækvatorplanet til den breddeparallel, hvorpå P ligger. Breddegraden regnes positiv mod nord og negativ mod syd, men kan også angives positiv med angivelse af, om det er nordlig bredde (n.br.) eller sydlig bredde (s.br.). Stedets længdegrad λ er vinklen fra den længdegradscirkel, hvorpå Greenwich G ligger og til den længdegradscirkel, hvorpå stedet P ligger. Længdegraden regnes positiv mod vest og negativ mod øst. Længdegraden kan dog også angives positiv og med angivelse af, om det er østlig længde (ø.lg.) eller vestlig længde (v.lg.).

Planeterne

De yderste planeter (incl. Pluto)



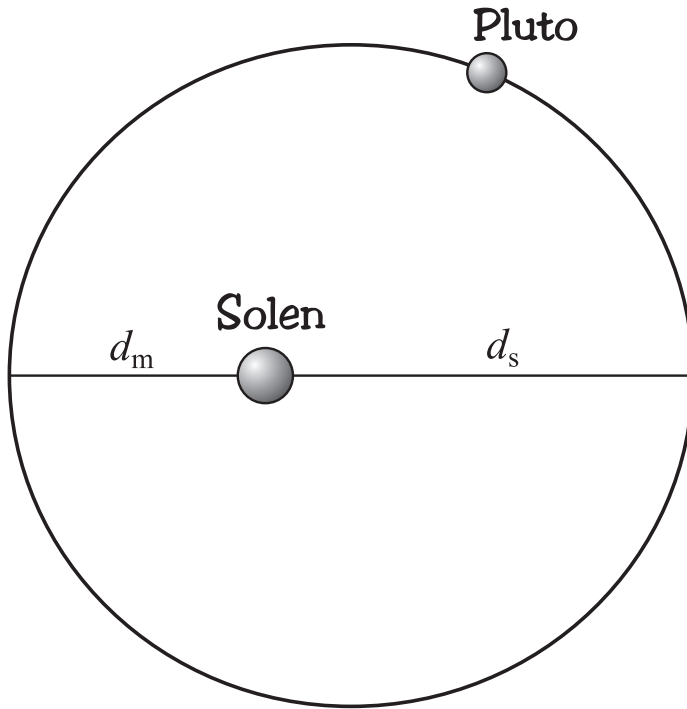
De inderste planeter



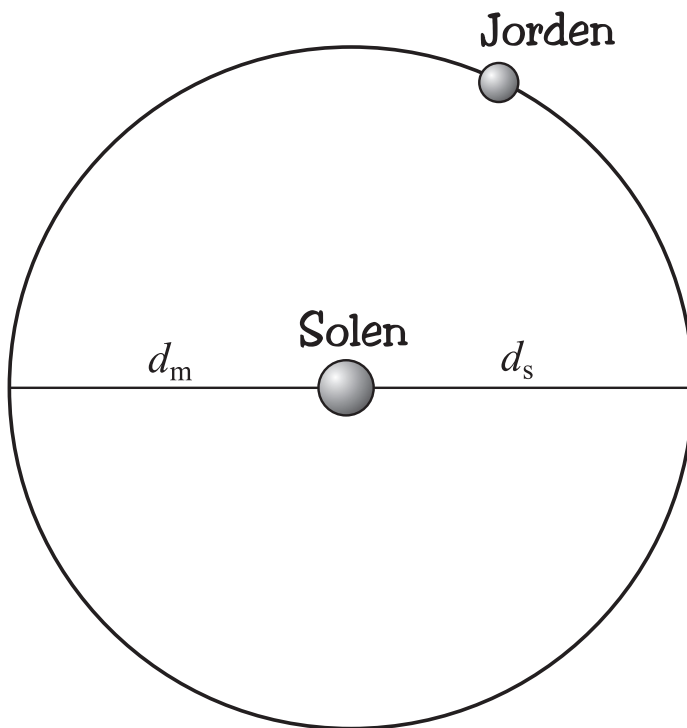
	Afstand fra Solen (mill. km)			Omløbstid (år)	Masse (10^{24} kg)	Radius (ækvator) (km)
	middel	størst	mindst			
Merkur	57,9	69,8	46,0	0,24	0,33	2440
Venus	108,2	108,9	107,5	0,615	4,87	6050
Jorden	149,6	152,1	147,1	1	5,98	6378
Mars	227,9	249,2	206,6	1,88	0,64	3395
Jupiter	778	816	741	11,86	1899	71400
Saturn	1427	1506	1348	29,46	569	60200
Uranus	2870	3005	2734	84,01	87,3	25500
Neptun	4497	4535	4458	164,8	103	25000
Pluto	5900	7375	4425	247,7	ca. 0,012	ca. 1500

Banekurvernes form

Solen i ellipsebanens ene brændpunkt



$$\frac{d_s}{d_m} = 1,67$$



$$\frac{d_s}{d_m} = 1,03$$

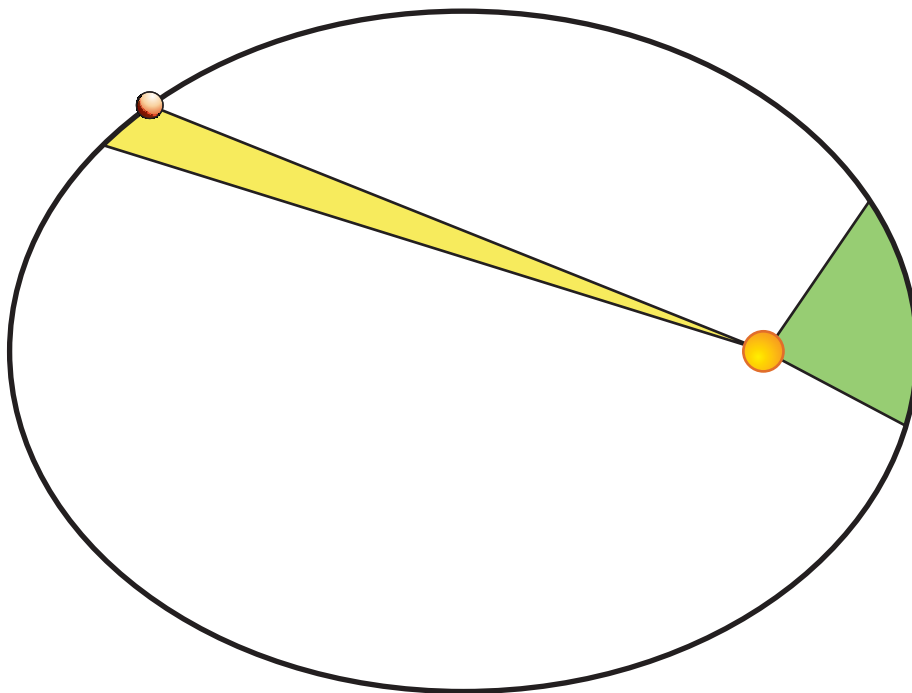
Jordens ellipsebane er næsten en cirkel

Keplers love

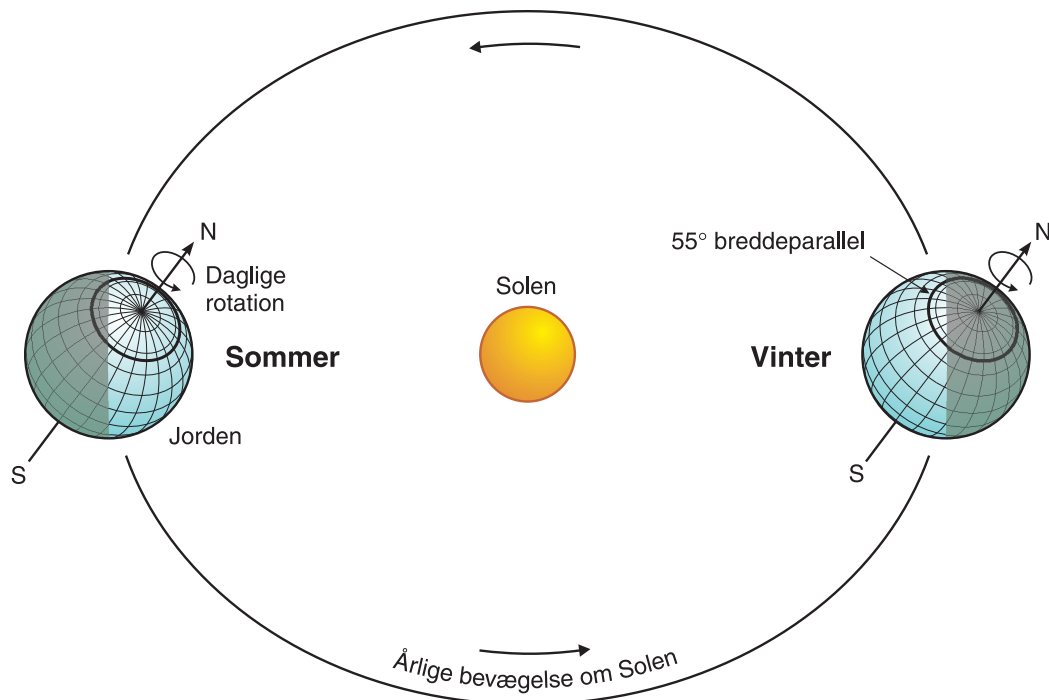
I begyndelsen af 1600-tallet fremsatte den tyske astronom *Johannes Kepler* (1571–1630) nedenstående tre love på baggrund af de på den tid uhyre nøjagtige bestemmelser af planeternes positioner, udført af *Tycho Brahe* (1546–1601):

1. lov: Enhver planet bevæger sig i en ellipsebane omkring Solen, med Solen placeret i ellipsens ene brændpunkt.
2. lov: En planets *arealhastighed* er konstant, dvs. en linje fra Solen til planeten overstryger lige store arealer i lige store tidsrum – se figuren.
3. lov: Forholdet mellem kvadratet på omløbstiden T og middelafstanden a i tredje potens er konstant for planeterne:

$$\frac{T^2}{a^3} = \text{konstant}$$



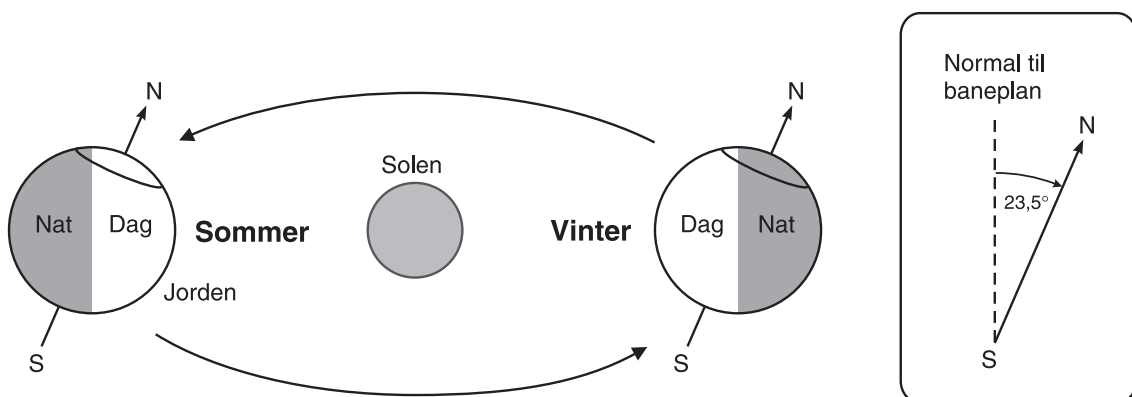
Forstå årstiderne



Jorden foretager hver dag en rotation om sin egen akse, som går igennem Sydpolen (S) og Nordpolen (N). Samtidigt bevæger Jorden sig i en ellipsebane rundt om Solen i løbet af et år. Jordens akse danner altid en fast vinkel på omtrent $23,5^\circ$ med en linje, som står vinkelret på det plan, hvori ellipsen ligger. Der foregår bare en parallelforskydning af aksen under den årlige bevægelse.

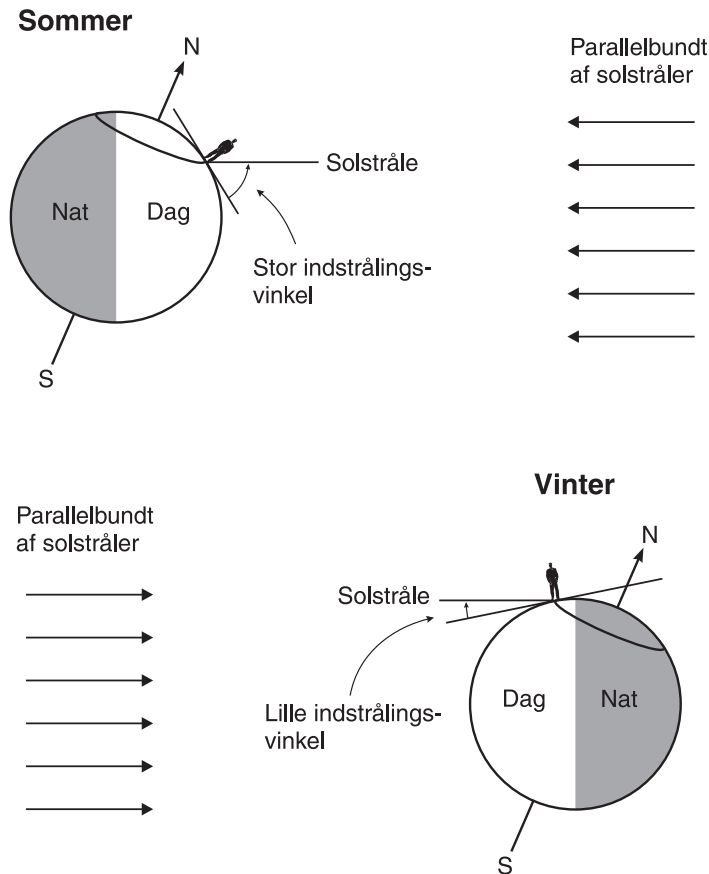
Den halvdel af Jorden, som vender bort fra Solen, vil ligge i mørke, svarende til, at der her er nat på det pågældende tidspunkt. På Jorden er tegnet en kraftigt optrukket breddeparallel, svarende til breddegraden 55° . Danmark ligger omtrent på denne breddegrad! Når Jorden i løbet af en dag roterer om sin egen akse, vil Danmark tilsyneladende bevæge sig rundt langs en sådan cirkel. Vi ser, at om sommeren ligger det meste af denne cirkel i det oplyste område, mens det modsatte er tilfældet om vinteren. Det forklarer, hvorfor *dagen* er længere end *natten* om sommeren og omvendt om vinteren.

På figuren herunder kan du se situationen i en simplificeret udgave:

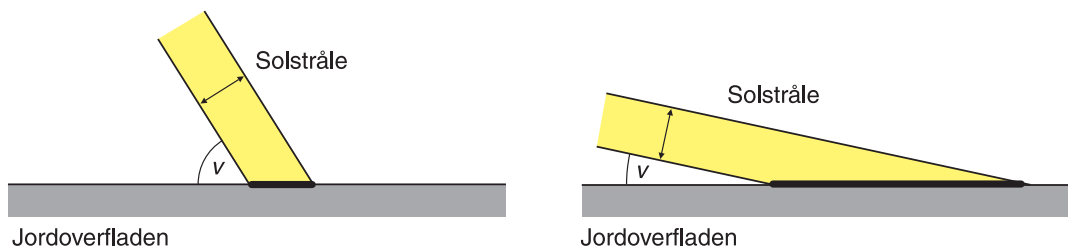


Indstrålingsvinklens betydning

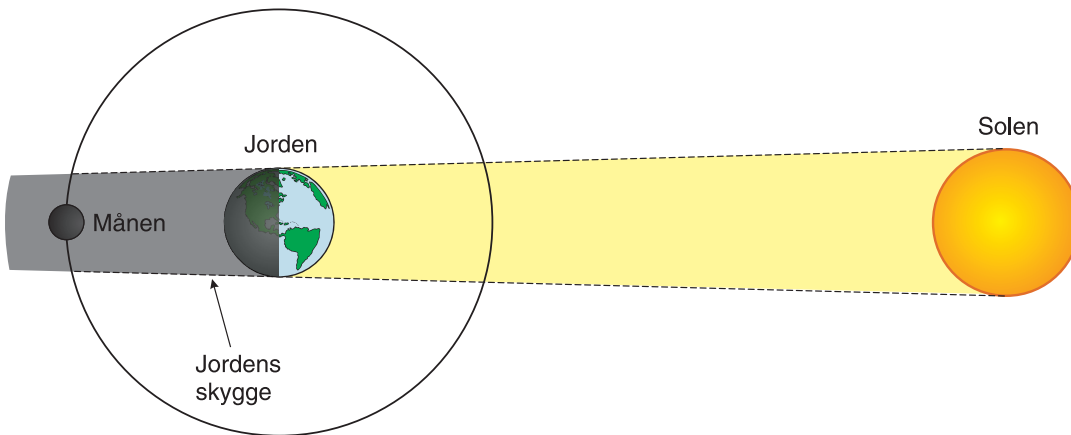
Da Solens diameter er lille sammenlignet med Solens afstand til Jorden, vil de solstråler, som rammer Jorden, stort set være parallelle. Nedenfor ser vi igen på situationen, når det er sommer henholdsvis vinter. En person er afbildet et sted på den 55° breddeparallel. Vi ser, at indstrålingsvinklen er større om sommeren end om vinteren.



Den første figur nedenfor viser en solstråle, der rammer jordoverfladen under en stor indstrålingsvinkel v . Derved bliver et bestemt areal på jordoverfladen belyst. Da situationen ses fra siden, er det belyste område afbildet som en kraftig streg. Den anden figur viser en solstråle med samme tykkelse ramme jordoverfladen under en lille indstrålingsvinkel v . Det belyste areal ses at være noget større. Da solstrålerne indeholder den samme lysenergi, må den tilførte lysenergi pr. areal derfor være størst i det første tilfælde. Resultatet er, at jorden bliver varmere, når indstrålingsvinklen er stor. Dette er hovedårsagen til, at det er varmere om sommeren end om vinteren!

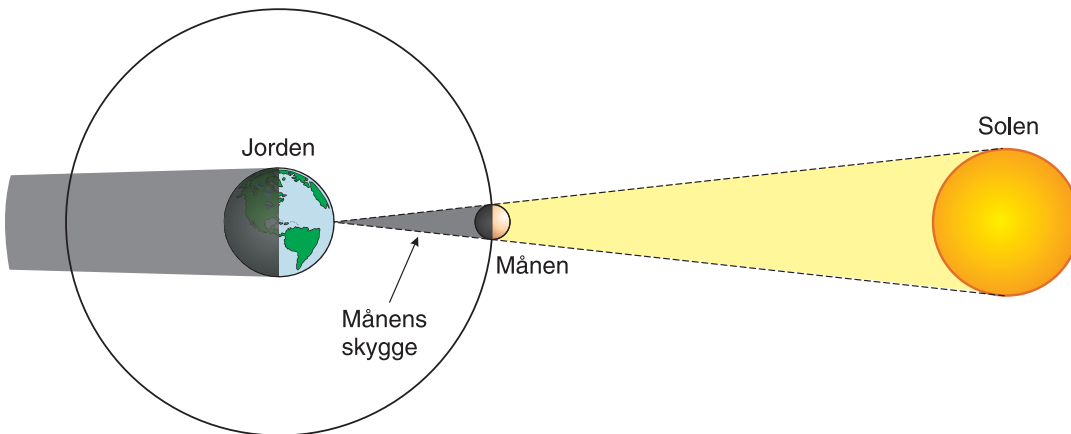


Måneformørkelse



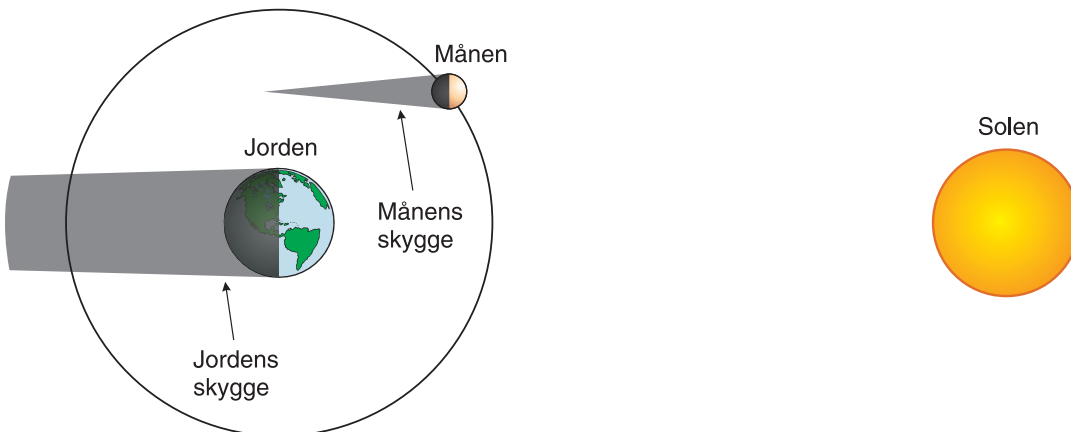
Der er *total måneformørkelse*, når Månen er helt inde i Jordens skygge. Hvis Månen kun ligger delvist i Jordens skygge, er der tale om en *partiel måneformørkelse*.

Solformørkelse



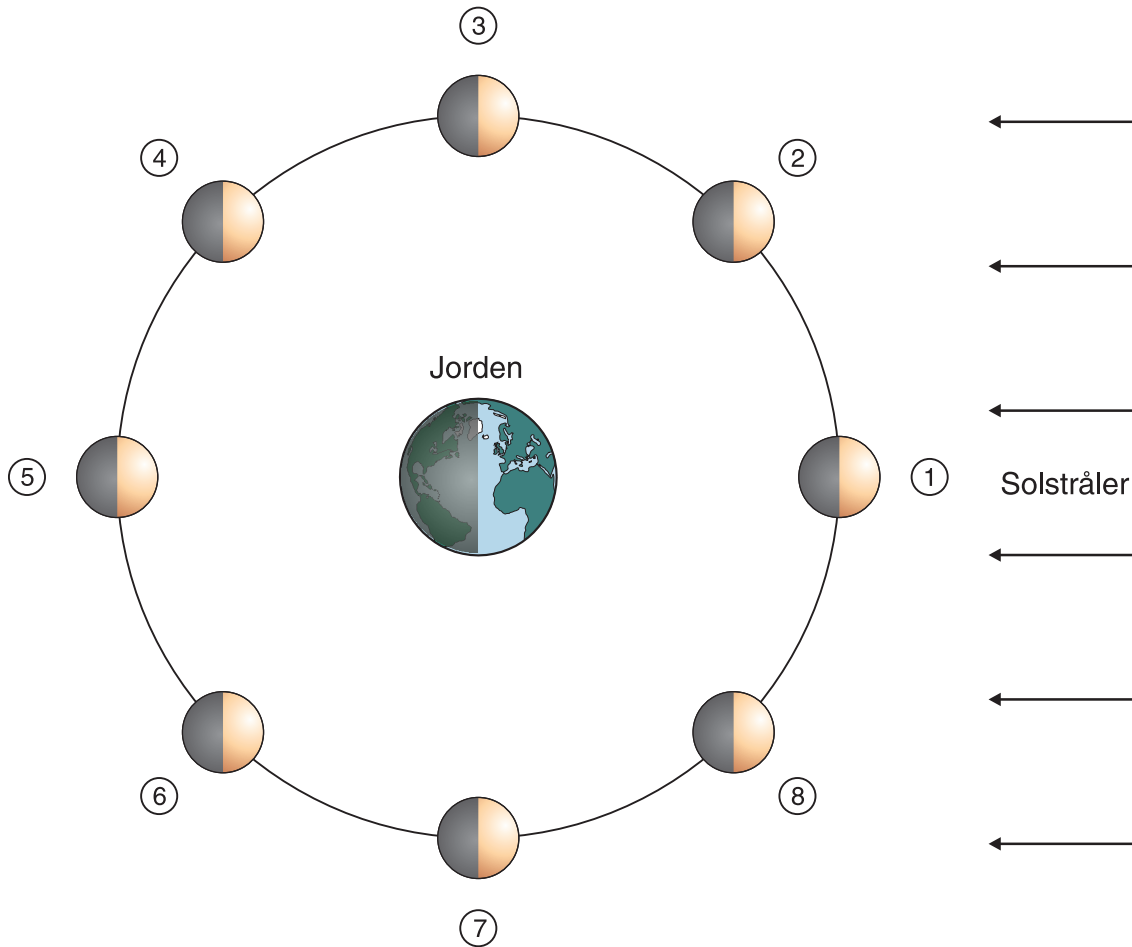
Da Solens diameter er ca. 400 gange så stor som Månens, og Solen ret nøjagtigt er 400 gange så langt væk fra Jorden som Månen er, er der et lille område på Jorden, hvor der kan forekomme *total solformørkelse*. Hvis Månen kun dækker en del af solskiven, taler man om en *partiel solformørkelse*.

Almindelig situation



Den normale situation er, at Månens skygge ikke rammer Jorden, og Jordens skygge ikke rammer Månen.

Månens faser



Den halvdel af Månen og Jorden, som vender bort fra Solen ligger i mørke!

Nedenfor ses, hvor stor en del af den belyste del af Månen, der er synlig fra Jorden.

