Solens rotationstid

# Opgave

Du skal måle rotationstiden af nogle udvalgte solpletter fra en række billeder af Solen, der er taget på forskellige dage.

Et billede, der indeholder Himmellegeme, sfære/kugle, solnedgang, Rav

Automatisk genereret beskrivelse

# Introduktion

Vi ved jo godt, at Solen er en kugle, men når vi betragter den, ser vi den som en flad skive som vist på figuren forneden.

01 旦 
Rotaüonsakse 

Vi kan angive et punkt på Solens overflade (eksempelvis en solplet) på samme måde som vi angiver et punkt på Jordens overflade, nemlig med længde- og breddegrader.

Længdegraden, , er defineret som vinklen mellem punktet og rotationsaksen. Er punktet vest (til venstre) for rotationsaksen, definerer vi vinklen som negativ og hvis punktet er øst (til højre) for rotationsaksen, definerer vi vinklen som positiv.

Breddegraden, , er defineret som vinklen mellem punktet og Solens ækvator. Er punktet nord for (over) ækvator, definerer vi vinklen som positiv, og hvis solpletten er syd for (under) ækvator, definerer vi vinklen som negativ.

Et billede, der indeholder diagram, cirkel, skitse

Automatisk genereret beskrivelse

Det vi er ude efter, er at bestemme hvor mange længdegrader, en given solplet flytter sig pr. dag langs en breddegrad.

# Fremgangsmåde

1. Hent dette Excel-dokument eller åben det i OneNote. Du skal bruge det til at notere dine målinger i om lidt.
2. Åbn hjemmesiden <https://cesar.esa.int/tools/14.differential_rotation/>.
3. Vælg billederne med solpletter længere væk fra ækvator ("Option 2").
4. Skriv dato og klokkeslæt på de fire billeder ind i regnearket (skrevet på samme måde, som der vises på hjemmesiden). Regnearket regner automatisk hvor lang tid, der er gået, fra tidspunktet for hvert billede i forhold til det første billede under kolonnen "Tid (dage)".
5. Mål Solens radius på billedet ved at klikke på centrum (markeret med et +) og derefter på kanten.
6. Tryk på det første billede og derefter en af solpletterne. Aflæs længdegraden (*longitude*) og indtast det i regnearket.
7. Gentag for den samme solplet på de tre andre billeder.
8. Regnearket foretager automatisk lineær regression på grafen i fanen "Diagram". Linjens hældningskoefficient svarer til solplettens rotationshastighed målt i antal grader pr. dag. For at bestemme rotationstiden for solpletten - dvs. hvor lang tid den er om at rotere , anvendes formlen:

Bestem nu solplettens rotationstid.

1. Aflæs også solplettens breddegrad *(latitude)* og notér den i diagramtitlen.
2. Gentag øvelsen for en solplet tæt på ækvator ("Option 3").
3. Sammenlign solpletternes rotationstid med hinanden. Er rotationstiden tæt på ækvator og langt fra ækvator den samme? Hvis ikke, hvor er rotationstiden den korteste?
4. Læs lidt mere om Solens rotationstid og rotationens sammenhæng med solpletterne på dette link: <https://scied.ucar.edu/video/sun-magnetic-field-rotate-tangle-movie>. Forklar hvad du har lært.

# Ekstraopgave til dig, der er ekstra hurtig

Begrebet "rotationstid" kan være lidt forvirrende, fordi Jorden bevæger sig rundt om Solen, mens vi prøver at måle Solens rotation. Astronomer bruger derfor to typer rotationstid: synodisk rotationstid og siderisk rotationstid.

Forskellen på de to typer tid skyldes Jordens bevægelse i sin bane rundt om Solen. Fordi Jorden hele tiden flytter sig, tager det lidt længere tid, før vi ser den samme plet på Solens overflade vende tilbage til samme sted i forhold til Jorden, end det ville i forhold til de fjerne stjerner.

**Synodisk rotationstid** er den tid, det tager for en plet på Solens overflade (fx en solplet) at vende tilbage til samme position i forhold til Jorden. Det er den tid, vi kan måle direkte fra Jorden.

**Siderisk rotationstid** er den tid, det tager for Solen at rotere 360 grader om sin egen rotationsakse. Den sideriske rotationstid er lidt kortere end den synodiske rotationstid.

I opgaven har vi målt Solens *synodiske rotationstid*. Der er følgende sammenhæng mellem den synodiske- og sideriske rotationstid:

1. Brug formlen til at bestemme solpletternes *sideriske rotationstid*.
2. Beregn Solens rotationshastighed målt i antal grader pr. dag for de forskellige solpletter ved at bruge den *sideriske rotationstid*. Sammenlign dit resultat med grafen forneden.

Et billede, der indeholder tekst, diagram, linje/række, Kurve

Automatisk genereret beskrivelse