Måling af Jordens aksehældning

Jordens rotationsakse hælder med omtrent 23,5° i forhold til vinkelret med **ekliptika**, som er det omløbsplan, hvor Jorden bevæger sig rundt om Solen. Se figuren forneden.

Et billede, der indeholder kort, Jorden, planet, diagram

Automatisk genereret beskrivelse

Denne aksehældning er årsagen til de skiftende årstider på Jorden. Dels fordi dagslængden varierer i løbet af året, og dels fordi Solens stråler giver en mere intens opvarmning af jordoverfladen, når sollyset rammer området på Jorden mere direkte, fordi Solen står højere på himlen.

Når den nordlige akse vipper ind mod Solen, står Solen nord for himlens ækvator. Her er mere end halvdelen af den nordlige halvkugle i dagslys, og dagen er derfor længere end 12 timer. Se figurerne forneden.

Et billede, der indeholder tekst, skærmbillede, kort, cirkel

Automatisk genereret beskrivelse

Et billede, der indeholder tekst, bjerg, skærmbillede, sky

Automatisk genereret beskrivelse

Som Jorden bevæger sig rundt om Solen, klatrer Solen skiftevis over (nord for) og under (syd for) himlens ækvator. Se figuren forneden.

Et billede, der indeholder tekst, kort, skærmbillede, diagram

Automatisk genereret beskrivelse

Da solhøjden varierer med op til 23,5° hhv. nord og syd for himlens ækvator, er den samlede variation i solhøjden 47° fra solhverv til solhverv. Dette skal vi måle med vores dåsebillede.

Betragt skitsen forneden.

Et billede, der indeholder sort, mørke

Automatisk genereret beskrivelse

Vi er interesserede i at bestemme vinklen , som er vinklen mellem solhvervene. Den er givet ved:

Vinklen i den retvinklede trekant svarer til vinklen mellem dåsens horisont og vintersolhvervet. Ligeledes svarer vinklen i den retvinklede trekant til vinklen mellem dåsens horisont og sommersolhvervet. Vinklerne er hver især givet ved udtrykkene:

Her betegner dåsens diameter, der enten kan måles direkte eller findes i tabellen i dette link <https://w0.dk/~chlor/carlsberg.html>. og betegner den fysiske afstand fra solhververne til der hvor horisonten er afbildet på det fotografiske stykke papir (se figuren forneden). Opgaven består nu i at måle og på papiret.

Et billede, der indeholder skærmbillede, kunst

Automatisk genereret beskrivelse

# Fremgangsmåde

1. Åbn billedet i GIMP.
2. Find først billedets størrelse i pixels i værktøjsmenuen ”Billede Billedegenskaber”. Noter billedets ”højde”, svarende til det mindste tal (målt i pixels).
3. Find opmålingsværktøjet i værktøjsmenuen ”Værktøjer Opmål”. Mål afstandene og (du skal selv vurdere, hvor horisonten ligger på dit billede. Hvis ikke du kan se toppen af sommersolhvervet, må du prøve at bedømme, hvor det ville have været).
4. Afstandene og målt i pixels kan omregnes til cm ved at bruge papirets højde målt i cm. Papirets fysiske dimensioner er .
5. Bestem nu og og derved . Bestem til sidst Jordens aksehældning. Beregn også den procentvise afvigelse på målingen fra de forventede 23,5°, og kommentér på eventuelle fejl og måleusikkerheder i forsøget.