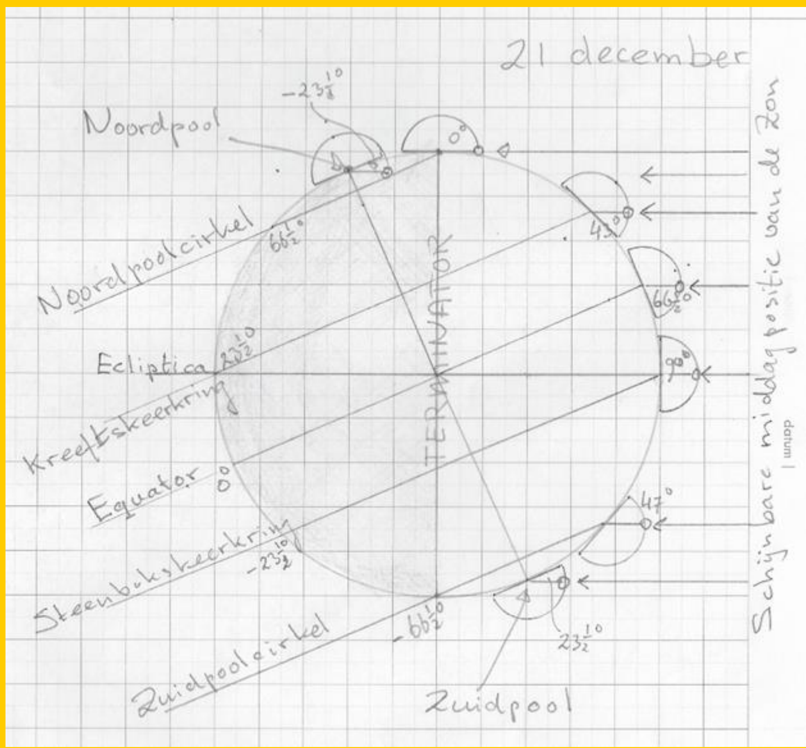
1.17a ZK DE HOOGTE VAN DE MIDDAGZON BEREKENEN

Doel: De hoogte van de middagzon berekenen op de vier kardinale punten

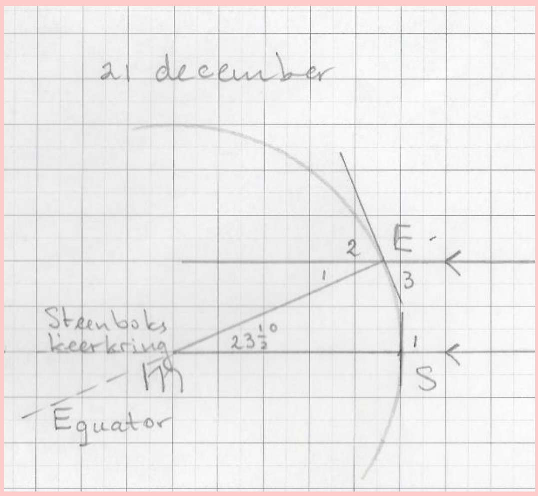
Inleiding
Vanuit het heliocentrisch model kun je de hoogte van de zon in het geocentrisch model berekenen.

Theorie
In les 1.16 leerden we de positie van de middagzon te tekenen op de hemelkoepel. Wij kijken nog even naar de situatie op 21 december. In de hemelkoepel, waarvan het middelpunt op het snijpunt van de Kreeftskeerkring en de Ecliptica ligt, is de zonshoogte 90^0. Daar hoef je verder niks aan te rekenen, het volgt immers uit de tekening. In de andere hemelkoepels staan de graden geschreven die horen bij de zonshoogte op die breedte. Van de hemelkoepel die loodrecht staat op de terminator valt de grootte van de hoek uit de tekening te halen, maar hoe zit het bij de andere hoeken? De oplossing zit hem erin een verband te zoeken met de breedtegraad.

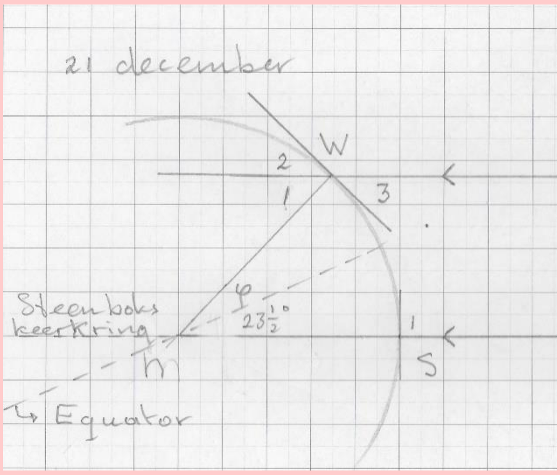


Materiaal
Potlood en papier.

Onderzoek
Een bijzondere breedte is de Steenbokskeerkring (-23½^0), want hier is de Zonshoogte 90^0. De breedte waar de Zon loodrecht boven staat noemen we de declinatie (δ). Hier geldt dus δ = -23½.
Wat is de zonshoogte op de equator?
We kijken daarvoor 23½^0 hoger, de equator, en dan zien we dat de zonshoogte daar 66½^0 is, en dat is 23½^0 minder dan op de Steenbokskeerkring.
We kunnen dit bewijzen met behulp van nevenstaande tekening.
$\angle M = 23½^0$, dus $\angle E_1 = 23½^0$.
Omdat $\angle E_{12} = 90^0$ is $\angle E_2 = 90^0 - 23½^0 = 66½^0$.
$\angle E_3 = \angle E_2 = 66½^0$.



Voor een willekeurige breedte boven de equator wordt het bewijs iets uitgebreid.
Er geldt: $\angle W_{12} = \angle M = \varphi + 23½^0$, dus $\angle W_2 = 90^0 - (\varphi + 23½^0) = 90^0 - \varphi - 23½^0 = 90^0 - \varphi + \delta$
(+δ, want -23½^0)
Omdat de zonshoogte h = $\angle W_3$ geldt:
$h = 90^0 - \varphi + \delta$



De declinatie kan liggen tussen -23½^0 en +23½^0.

Opdracht 1
Bereken voor WERKBLAD 1,2 en 3 de zonshoogte voor alle getekende hemelkoepels

Opdracht 2
Maak een tekening als hier rechtsboven, maar dan voor een andere datum dan 21 december. In plaats van 23½^0 kun je bijvoorbeeld 15^0 nemen. Stel een redenering op als hierboven om de formule te bewijzen.