

ZONNEWIJZERS

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1 Astronomische basiskennis.

Coördinaten op aarde	blz. 1.1
Hemelsfeer	blz. 1.2
Declinatie en uurhoek op de sfeer en de dagbaan van de zon	blz. 1.3
Hoogte en Azimut	blz. 1.6
De jaarbaan van de aarde om de zon	blz. 1.6
Een paar regels uit de bolgoniometrie	blz. 1.7
Enkele toepassingen in de astronomische navigatie	blz. 1.9
Tijdstip van opkomst van de zon	blz. 1.10

Hoofdstuk 2 Eerste kennismaking met zonnepijlers

Definitie van enkele begrippen	blz. 2.1
De equatoriale zonnepijler	blz. 2.2
De armillosfeer	blz. 2.3
De horizontale zonnepijler	blz. 2.4
De verticale (zuid-)zonnepijler	blz. 2.6
Uurvlakken	blz. 2.8
De verticale Oost-, West- en Noord- zonnepijler	blz. 2.8
De verticale Noord zonnepijler	blz. 2.9
De Verticale Oost- de West zonnepijler	blz. 2.10

Hoofdstuk 3 Willekeurige vlakke zonnepijlers

Definitie van enkele begrippen	blz. 3.1
Draaiing d in het horizontale vlak	blz. 3.2
Een algemene methode met assen rotaties	blz. 3.2
Stijlverheffing v en hoek k	blz. 3.3
Verplaatsing naar een horizontale zonnepijler	blz. 3.4
De uurhoek P_{SS} van de substijl	blz. 3.4
Samenvatting van de formules voor v , k en P_{SS}	blz. 3.6
Lengteverschil in tijd en Standaard Tijd	blz. 3.7
Bezonningstijd	blz. 3.8
De polaire zonnepijler	blz. 3.9
De cilinder zonnepijler	blz. 3.10

Hoofdstuk 4 Gnomon en datumlijnen

De gnomon en de stieldriehoek	blz. 4.1
De vorm van een datumlijn	blz. 4.1
De constructie van een datumlijn	blz. 4.2

ZONNEWIJZERS

Hoofdstuk 5 Kloktijd aflezen van een vlakke zonnwijzer

Tijdvereffening	blz. 5.1
Effect van de Tijdvereffening in januari	blz. 5.2

Hoofdstuk 6 Een uniforme methode voor de berekening van het schaduwpunt bij vlakke zonnwijzers

Aanleiding	blz. 6.1
Coördinaten in R3 van de aardse projectie van de zon	blz. 6.2
Rotaties in R3	blz. 6.2
Rotatie om de x-as over een hoek $-(90 - b)$	blz. 6.2
Tussenstap: formules voor de hoogte en het azimut van de zon	blz. 6.3
Willekeurige stand van het zonnwijzervlak (draaiing d en inclinatie i)	blz. 6.4
Samenvatting	blz. 6.5
Coördinaten van het voetpunt van de poolstijl en de x-y-richting	blz. 6.6
Het juiste kwadrant van hoek k tussen de Noordrichting en de substijl	blz. 6.7
Het juiste kwadrant van de uurhoek van de substijl P_{SS}	blz. 6.7

Hoofdstuk 7 De berekening van de declinatie en van de tijdvereffening

Berekenen van het dagnummer dn	blz. 7.1
Declinatie berekenen met behulp van bolgoniometrie	blz. 7.1
Declinatie en tijdvereffening met methode van internet	blz. 7.2
Formules van dhr. F. de Vries	blz. 7.3
Vergelijking van de uitkomsten	blz. 7.4

Hoofdstuk 8 Praktisch gebruik van de uniforme methode voor de berekening van het schaduwpunt bij vlakke zonnwijzers.

Samenvatting uit hoofdstuk 6	blz. 8.1
Procedures om de verschillende tijd-, datum- en andere lijnen te tekenen	blz. 8.2
Lijnen voor ware of plaatselijke zonnetijd	blz. 8.3
Lijnen voor ware of plaatselijke zonnetijd met tijdvereffeningslussen voor de periode van 21 juni tot 22 december	blz. 8.3
Lijnen voor ware of plaatselijke zonnetijd met tijdvereffeningslussen voor de periode van 22 december tot 21 juni	blz. 8.3
Lijnen voor de tijd op een standaard meridiaan	blz. 8.3
Lijnen voor de tijd op een standaard meridiaan met tijdvereffeningslussen voor de periode 21 juni tot 22 dec	blz. 8.4
Lijnen voor de tijd op een standaard meridiaan met tijdvereffeningslussen voor de periode 22 dec tot 21 juni	blz. 8.4
Lijnen voor de zonsdeclinatie	blz. 8.4

ZONNEWIJZERS

Datumlijnen (maand, dag)	blz. 8.4
Lijnen voor Babylonische uren	blz. 8.5
Lijnen voor Italiaanse uren	blz. 8.6
Lijnen voor het azimut en de hoogte van de zon	blz. 8.6
Lijnen voor het azimut van de zon	blz. 8.7
Lijnen voor de hoogte van de zon	blz. 8.7
De plaats van het voetpunt van de poolstijl en de stijlverheffing	blz. 8.8
Programmadeel in Visual Studio (Visual Basic) waarmee het voetpunt van de poolstijl getekend wordt	blz. 8.8
Een equatoriale zonnwijzer op zuiderbreedte	blz. 8.9
Hoofdstuk 9 De Bifilaire Zonnwijzer	
Inleiding	blz. 9.1
Constructie	blz. 9.1
Algemene formules	blz. 9.2
Formule voor x_1 uitgedrukt in h_1 en T	blz. 9.2
Formule voor y_1 uitgedrukt in h en T	blz. 9.2
Formule voor x uitgedrukt in breedte b , declinatie (d) en uurhoek (P) van de zon	blz. 9.3
Formule voor y uitgedrukt in breedte (b), declinatie (d) en uurhoek (P) van de zon	blz. 9.3
Uurlijnen zijn bij deze zonnwijzer altijd rechte lijnen	blz. 9.4
Uurlijnen (om het uur, dus om de 15°) maken onderling hoeken van 15°	blz. 9.5
De bifilaire zonnwijzer als het zonnwijzervlak niet horizontaal is	blz. 9.6
De bifilaire zonnwijzer kan dus ook getekend worden met de Uniforme Methode	blz. 9.7
Hoofdstuk 10 De Bifilaire Polaire Zonnwijzer	
Inleiding	blz. 10.1
De bifilaire polaire zonnwijzer op de evenaar	blz. 10.1
De uurlijnen	blz. 10.2
De vorm van het Oost-West-vlak	blz. 10.2
Samengevat	blz. 10.3
x_B expliciet als functie van z_B	blz. 10.4
Hoofdstuk 11 De Monofilaire Zonnwijzer	
Inleiding	blz. 11.1
Het assenstelsel	blz. 11.2
Tijdlijnen	blz. 11.2
Datumlijnen	blz. 11.3

ZONNEWIJZERS

Constructie van de tijd- en datumlijnen	blz. 11.3
Formules voor hoogte en azimut uit hoofdstuk 1	blz. 11.4
De vorm van het schaduwgevende vlak	blz. 11.4
Coördinaten expliciet uitgedrukt in z_0 , α , P en d	blz. 11.5
Samenvatting van de relaties	blz. 11.5
De zonnwijzer kan nu eenvoudig getekend worden	blz. 11.6
Uitdraai van de tekening van datum- en tijdlijnen	blz. 11.6
Hoofdstuk 12 De Analematische Zonnwijzer	
Inleiding	blz. 12.1
Het ontwerp	blz. 12.1
Vergelijking van de ellips en de brandpuntsafstand	blz. 12.1
De plaats van de schaduwgever	blz. 12.2
De hoek Middelpunt-Brandpunt-Persoon	blz. 12.2
Bij welke persoonslengte komt de schaduw nog op de urcijfers?	blz. 12.3
Waar valt het einde van de schaduw bij gegeven b , d en P ?	blz. 12.3
Samenvatting	blz. 12.4
Hoofdstuk 13 De cirkel van Lambert	
Inleiding	blz. 13.1
Constructie van de cirkel	blz. 13.1
Een vraag	blz. 13.1
Gebruikte formules uit de hoofdstukken 1 en 12	blz. 13.2
Berekening van de straal en het middelpunt	blz. 13.2
Bewijs dat het punt van opkomst ook op de cirkel van Lambert ligt	blz. 13.2
Hoofdstuk 14 Het zonnwijzerkompas	
Het principe, foto's en de uitbreiding met een verticale zonnwijzer	blz. 14.1
Hoofdstuk 15 Een Raam Zonnwijzer	
Een voorbeeld van het gebruik van Hoofdstuk 8 en een 3D-printer	blz. 15.1