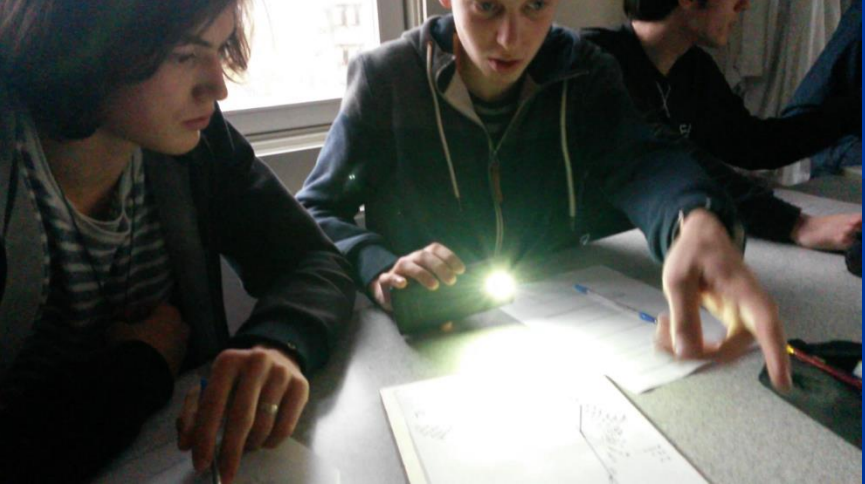


15. Ware zonnemiddag



Minnaert in de klas



Loran de Vries
lorandevries@gmail.com

15. Ware zonnemiddag

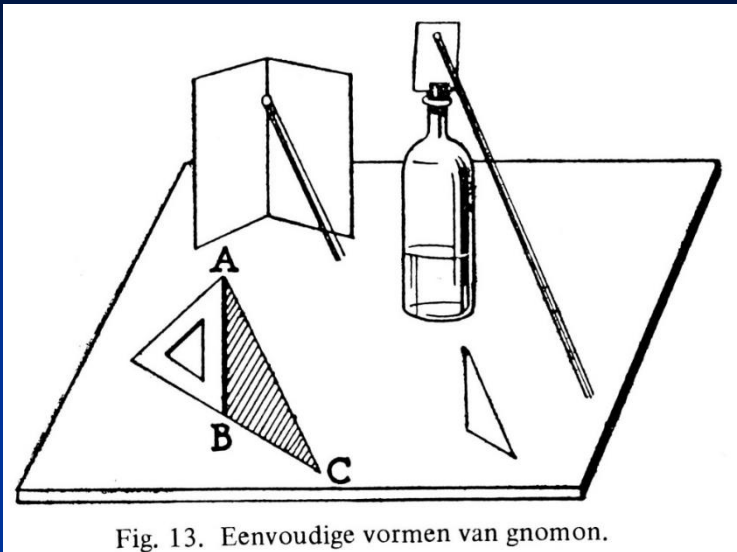
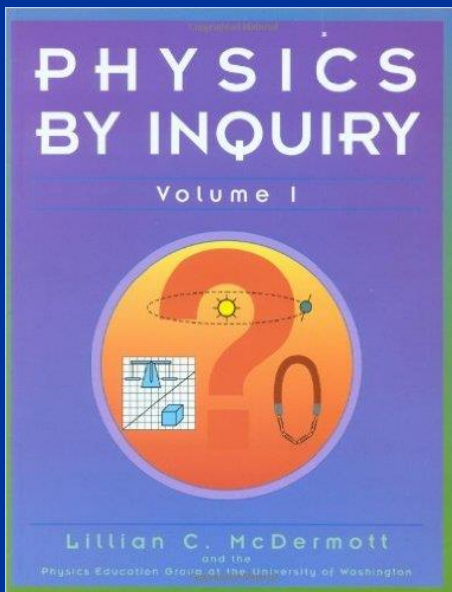


Fig. 13. Eenvoudige vormen van gnomon.



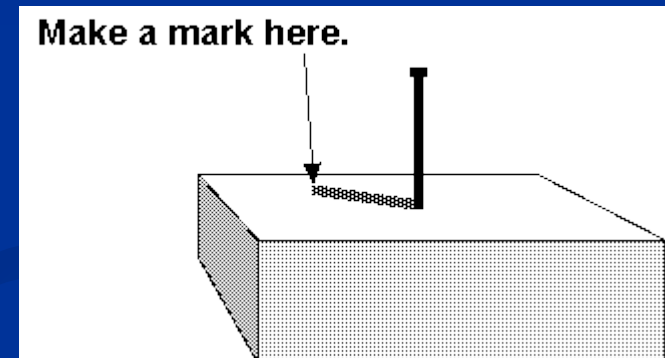
Lesmateriaal vertaald uit 'Physics by inquiry'
- Astronomy by sight §1 Sun shadows.

Geen 'teaching by telling'

Docent geeft bij vragen niet
direct antwoord, maar stelt
verdere vragen aan de leerling.

Een schaduwgrafiek maken

- Markeer elk uur het uiteinde van de schaduw
- Verbind alle markeringen door een lijn:
 - je hebt een schaduwgrafiek gekregen

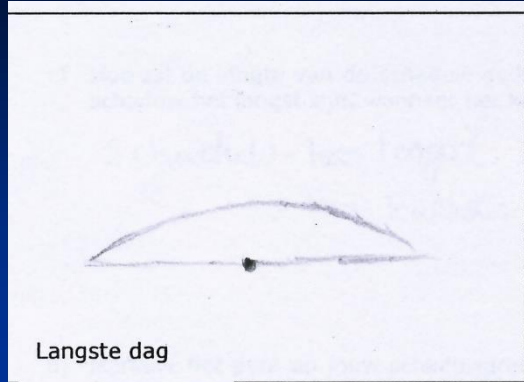


- **OPDRACHT** voor de zaal:

Schets (bovenaanzicht spijker) hoe de schaduwgrafiek er uit ziet...

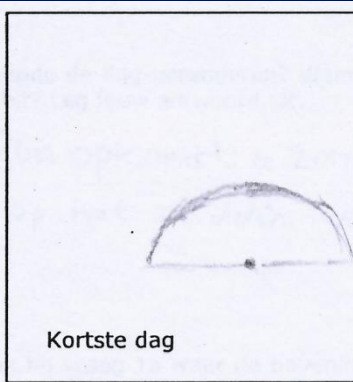
- A) op de langste dag van het jaar.
- B) op de kortste dag van het jaar.

Voorspellingen van leerlingen I



Uitleg:

Zon komt heel snel op en gaat snel onder

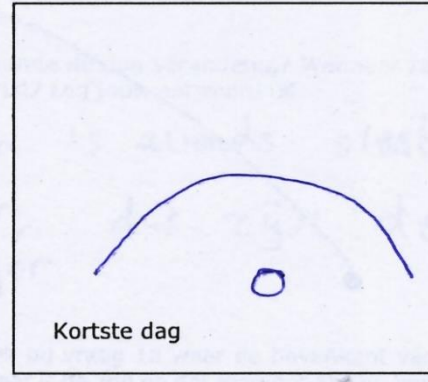


Uitleg:

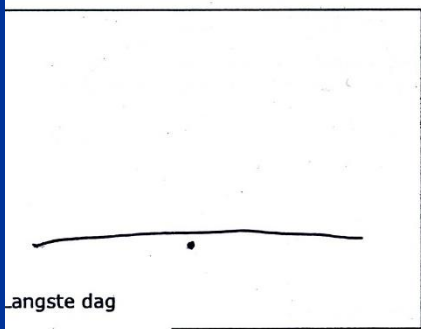


Uitleg:

De schaduwen zijn het midden van de dag kort maar op het midden niet



Uitleg:



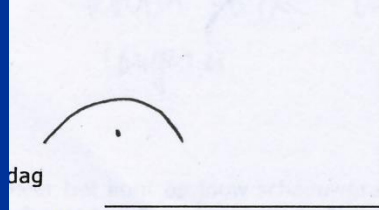
Uitleg:

zon staat meer boven

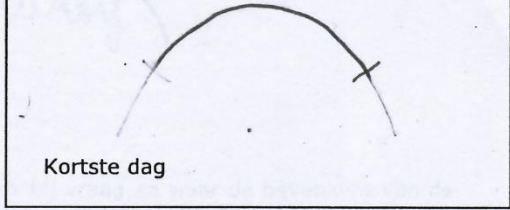


Uitleg:

zon staat meer aan de zijkant



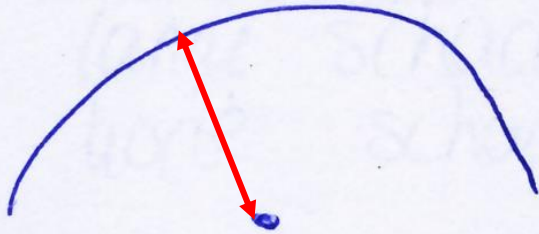
Uitleg:
 veld meer van 0 → want langere dag
 niet schaduw niet
 lange want zon valt rechter in



Uitleg:
 schaduw lang want
 zon valt schuin en
 kort zijn want korte dag

- op langere dag → meer meetpunten.
- op langere dag → zon hoger aan de hemel → kortere schaduw
- Kortste schaduw in de middag

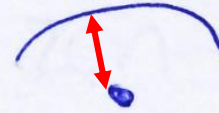
Voorspellingen van leerlingen II



Langste dag

Uitleg:


de zon staat
langer dan
de hemel

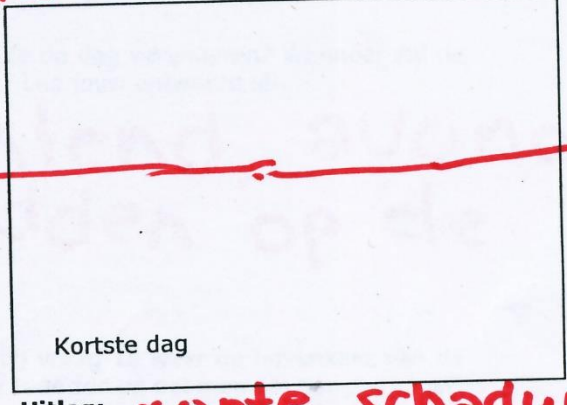
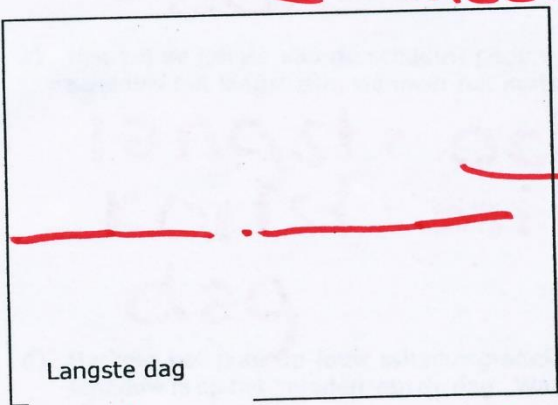
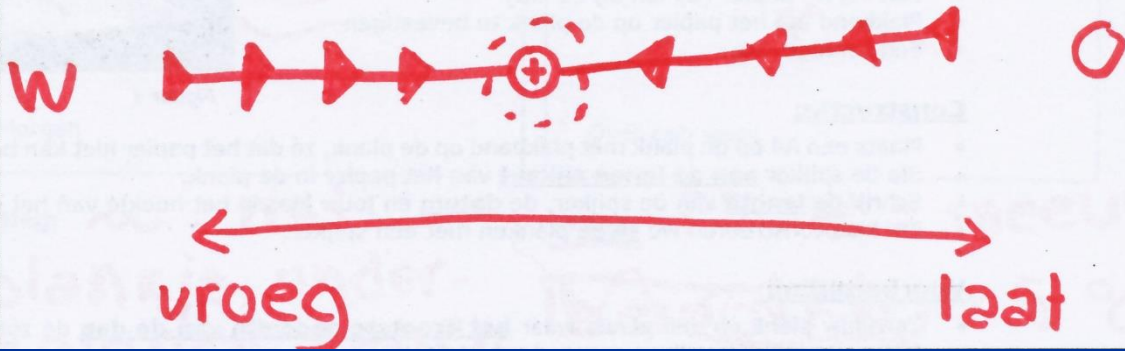


Kortste dag

Uitleg:

de zon staat
langer dan
de hemel

A small hand-drawn diagram showing a blue arc representing the sun's path in the sky. A red double-headed arrow indicates the height of the sun at its peak, which is relatively low.



Uitleg: lange schaduw

Uitleg: korte schaduw

zon staat meer boven aan de hemel

zon staat schuiner

Schaduwgrafiek maken



Schaduwgrafiek wordt gegeven. Guided inquiry met zaklamp als zon



- Kun je uit jouw schaduwgrafiek halen hoe ver de zon van de aarde verwijderd is?

- Ja: 45% (N=31)

- Nee 55%

- Kun je uit jouw schaduwgrafiek halen of de afstand van de aarde tot de zon gedurende de dag verandert?

- Ja: 43% (N=30)

- Nee 57%

e) Kun je uit jouw schaduwgrafiek halen hoe ver de zon van de aarde verwijderd is?

meer lengte v.d. schaduw en
schaduwintensiteit

f) Kun je uit jouw schaduwgrafiek halen of de afstand van de aarde tot de zon gedurende de dag verandert?

nee. Hoe donker langer hoe verder
weg.



e) Kun je uit jouw schaduwgrafiek halen hoe ver de zon van de aarde verwijderd is?

hoe korter de schaduw \rightarrow hoger

f) Kun je uit jouw schaduwgrafiek halen of de afstand van de aarde tot de zon gedurende de dag verandert?

Ja

8

e) Kun je uit jouw schaduwgrafiek halen hoe ver de zon van de aarde verwijderd is?

Kom als je de hoe berekent van de zon
en de spijer hoe \odot hoger de zon hoe groter de

f) Kun je uit jouw schaduwgrafiek halen of de afstand van de aarde tot de zon gedurende de dag verandert?

Nee alleen hoe ver de zon van
de spijer staat. Maar de hoogte
Kan nog wel berekend worden denk ik.

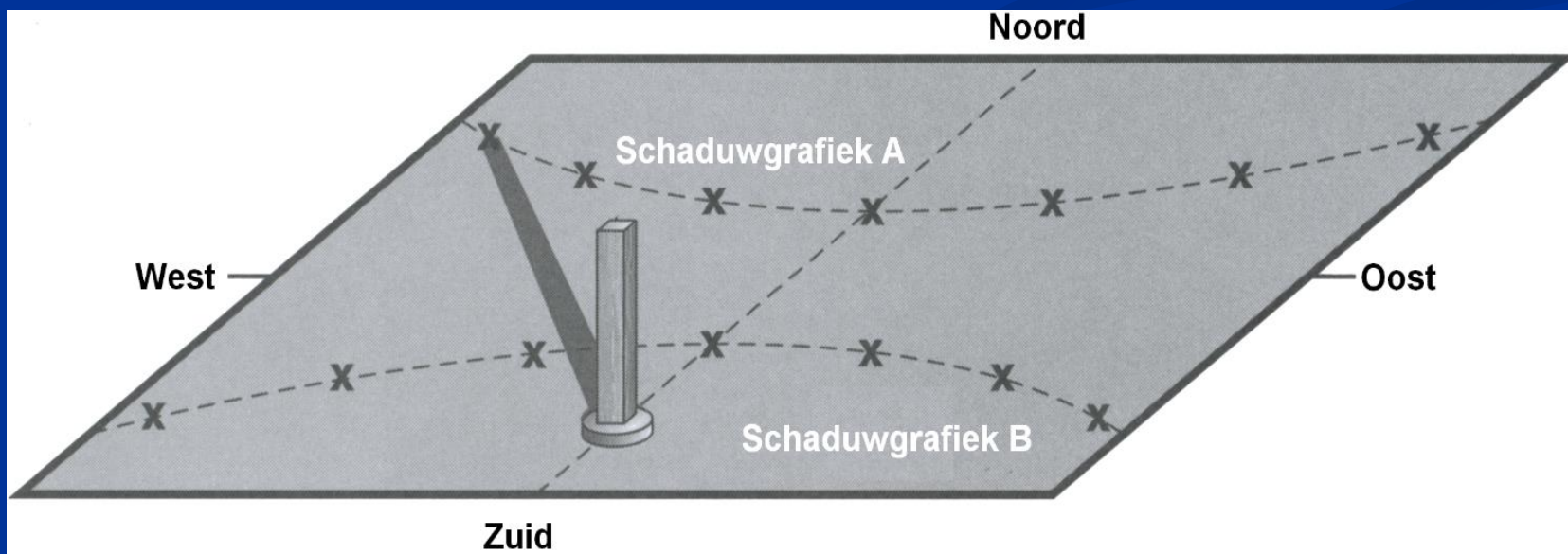
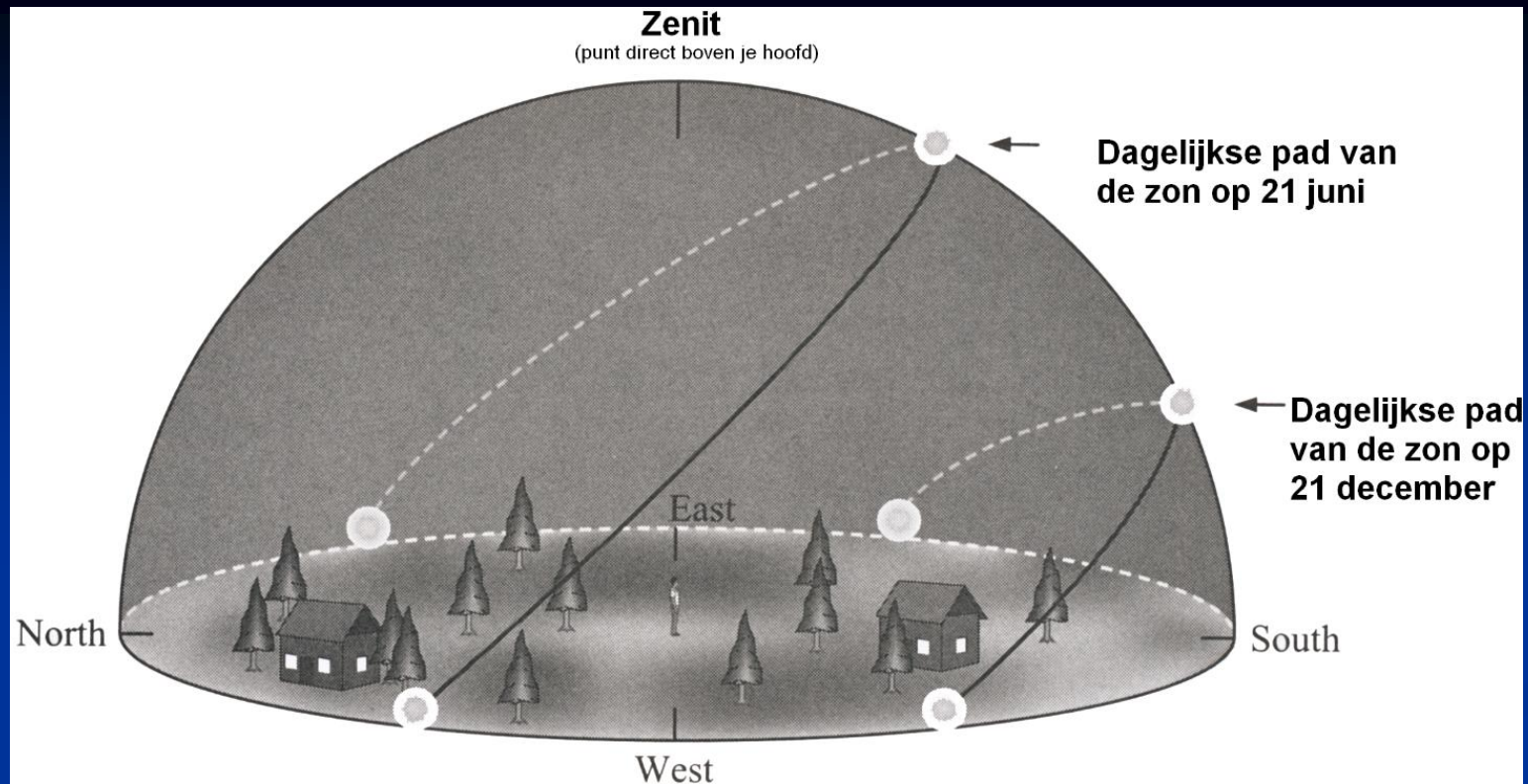
hoe
hoe hoger
hoe kleiner
de hoe

8



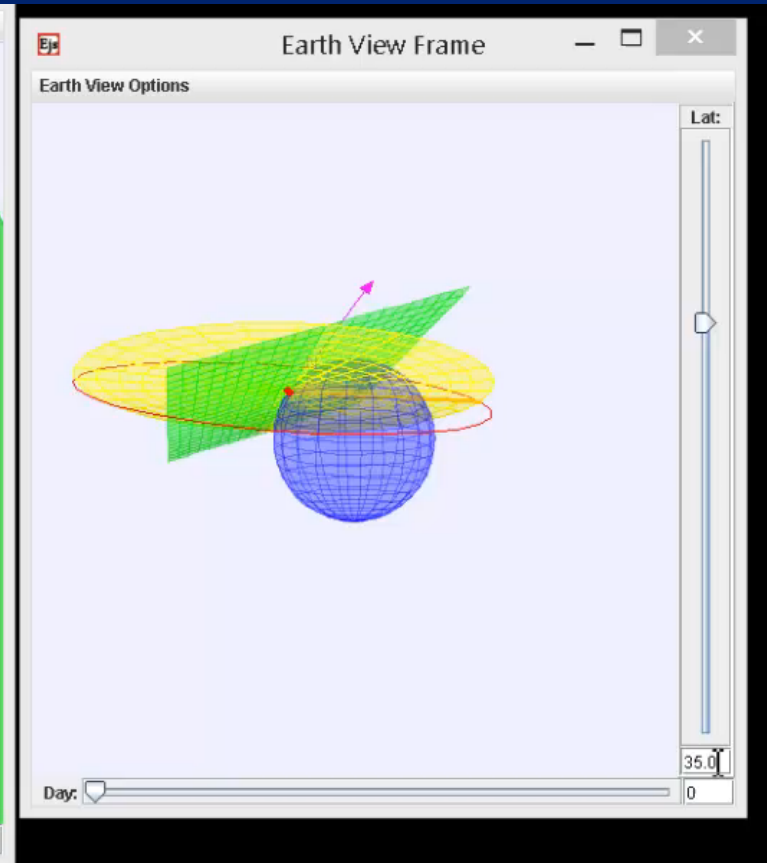
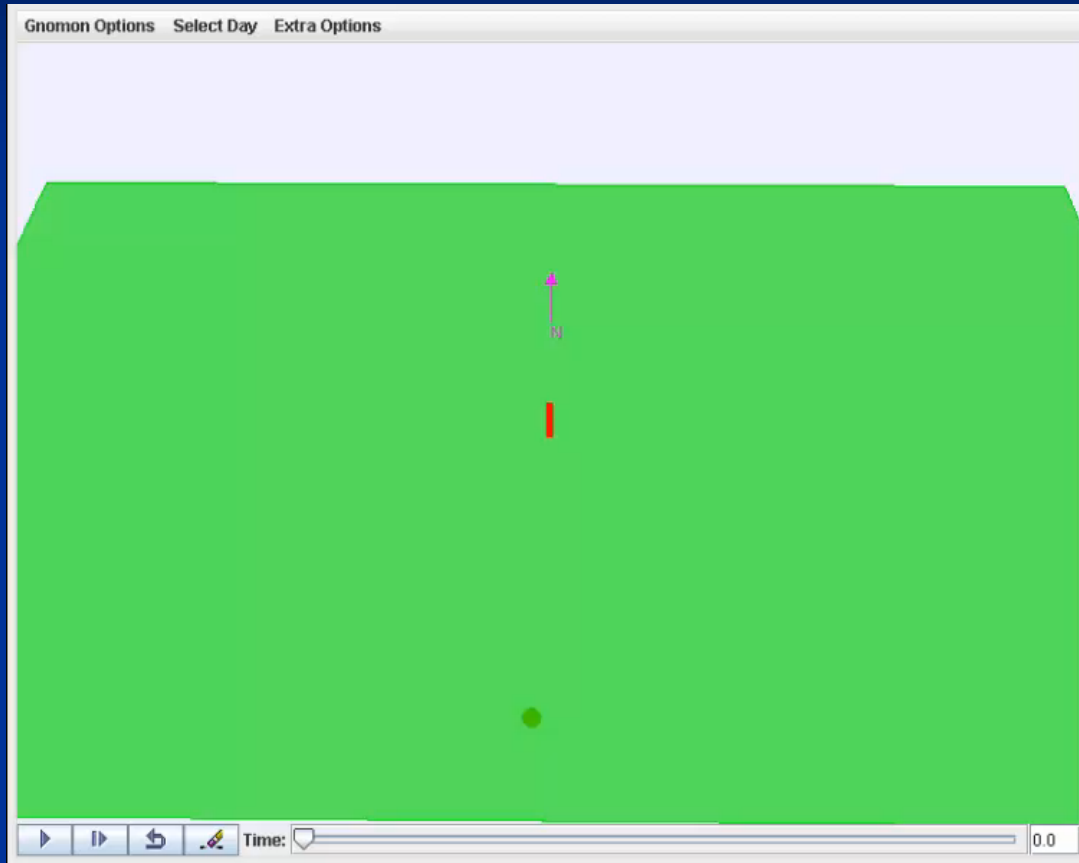
Koppeling maken met pad van zon op het noordelijk halfrond.

- Tutorial 'Path of the sun'. Vertaald uit
 - Prather, E.E., Slater T.F., Adams, J.P., & Brissenden, J. (2012). *Lecture-Tutorials for Introductory Astronomy* (3rd Edition). Boston: Addison-Wesley



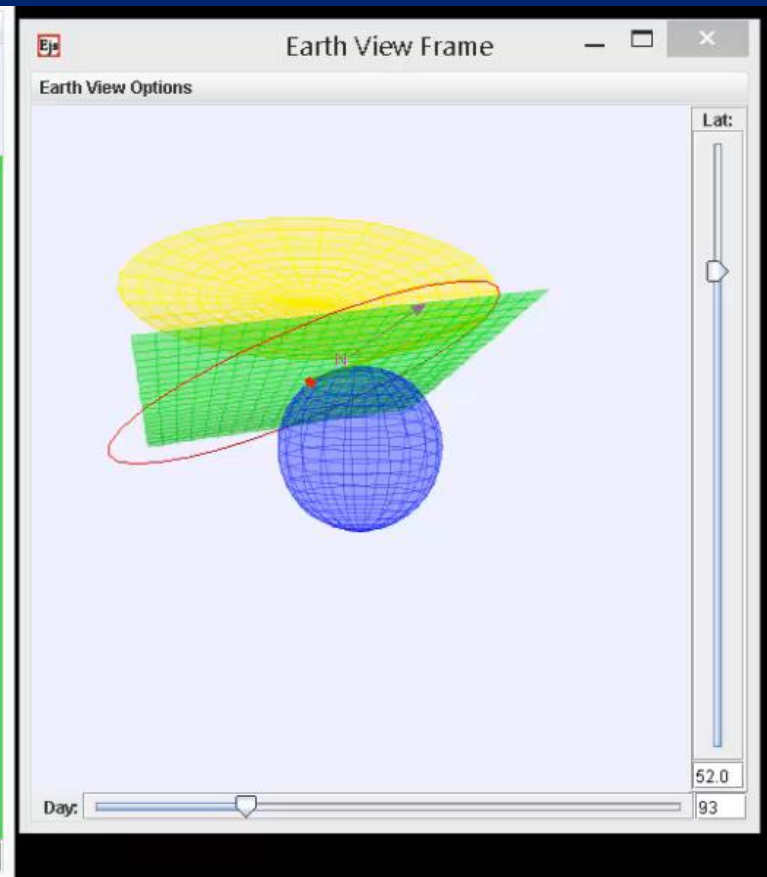
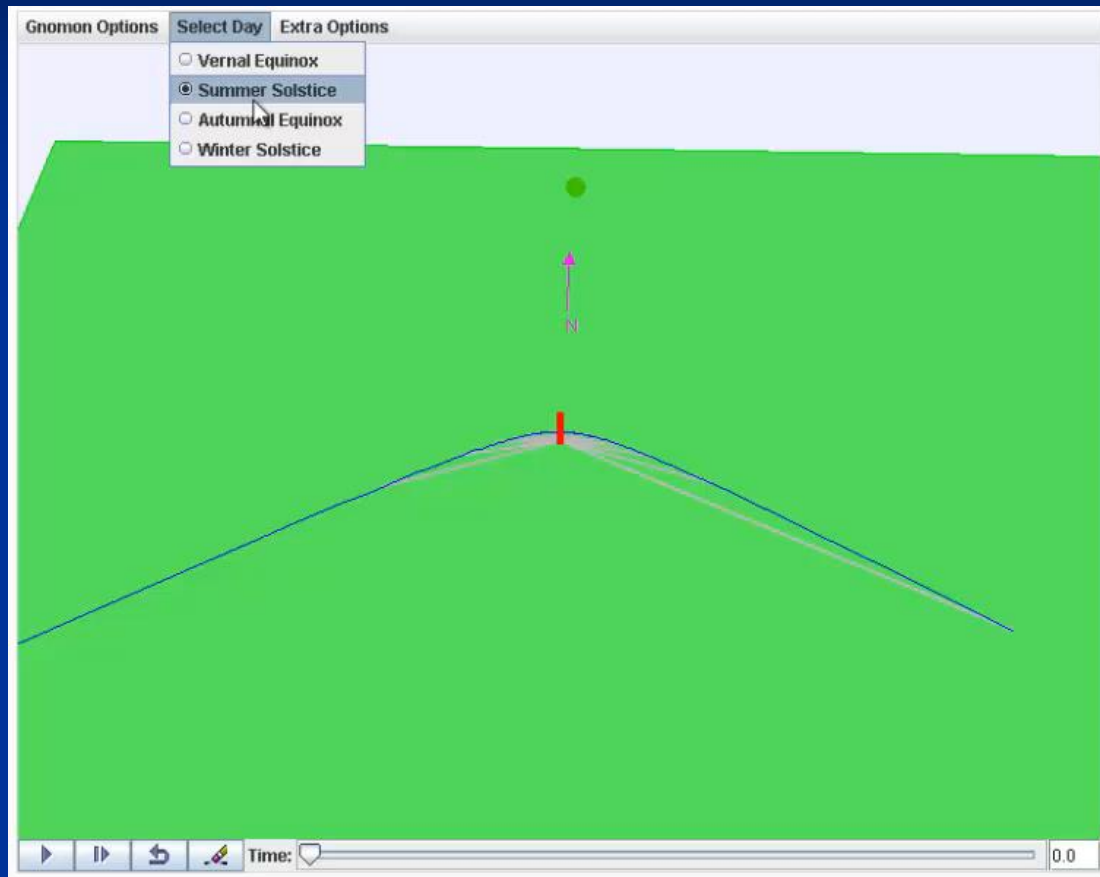
Mogelijke uitbreiding.

Gnomon Simulatie zomerwende



Todd Timberlake (www.compadre.org)

Gnomon Simulatie winterwende



Todd Timberlake (www.compadre.org)