



1.08b ZK GMS optellen en aftrekken

Doel: Het systeem van optellen en aftrekken met GMS begrijpen en toepassen

Inleiding

Voor de zonnewijzerkunde is het nuttig om te kunnen rekenen met graden, minuten en seconden. Optellen en aftrekken gaan in het systeem GMS op een andere manier dan in het decimale systeem. Het lijkt op klokrekenen.

Theorie

GMS: optellen

Zorg er voor dat in het eindantwoord minuten en seconden minstens 0 zijn en kleiner dan 60.

Voorbeeld 1

$$\begin{array}{r} 1. \quad 28^{\circ} \ 17' \ 08'' \\ \quad 12^{\circ} \ 07' \ 22'' \\ \hline \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} 2. \quad 28^{\circ} \ 17' \ 08'' \\ \quad 12^{\circ} \ 07' \ 22'' \\ \hline \quad \quad \quad 30'' \\ \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} 3. \quad 28^{\circ} \ 17' \ 08'' \\ \quad 12^{\circ} \ 07' \ 22'' \\ \hline \quad \quad 24' \ 30'' \\ \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} 4. \quad 28^{\circ} \ 17' \ 08'' \\ \quad 12^{\circ} \ 07' \ 22'' \\ \hline 40^{\circ} \ 24' \ 30'' \\ \end{array} +$$

Voorbeeld 2

$$\begin{array}{r} 1. \quad 28^{\circ} \ 17' \ 48'' \\ \quad 12^{\circ} \ 07' \ 22'' \\ \hline \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} 2. \quad 28^{\circ} \ 17' \ 48'' \\ \quad 12^{\circ} \ 07' \ 22'' \\ \hline \quad \quad \quad 70'' \\ \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} 3. \quad 28^{\circ} \ 17' \ 48'' \\ \quad 12^{\circ} \ 07' \ 22'' \\ \hline \quad \quad 24' \ 70'' \\ \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} 4. \quad 28^{\circ} \ 17' \ 48'' \\ \quad 12^{\circ} \ 07' \ 22'' \\ \hline 40^{\circ} \ 24' \ 70'' \\ \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} 5. \quad 28^{\circ} \ 17' \ 48'' \\ \quad 12^{\circ} \ 07' \ 22'' \\ \hline 40^{\circ} \ 25' \ 10'' \\ \end{array} +$$

Voorbeeld 3

$$\begin{array}{r} 1. \quad 28^{\circ} \ 57' \ 48'' \\ \quad 12^{\circ} \ 07' \ 22'' \\ \hline \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} 2. \quad 28^{\circ} \ 57' \ 48'' \\ \quad 12^{\circ} \ 07' \ 22'' \\ \hline \quad \quad \quad 70'' \\ \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} 3. \quad 28^{\circ} \ 57' \ 48'' \\ \quad 12^{\circ} \ 07' \ 22'' \\ \hline \quad \quad 64' \ 70'' \\ \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} 4. \quad 28^{\circ} \ 57' \ 48'' \\ \quad 12^{\circ} \ 07' \ 22'' \\ \hline 40^{\circ} \ 64' \ 70'' \\ \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} 5. \quad 28^{\circ} \ 57' \ 48'' \\ \quad 12^{\circ} \ 07' \ 22'' \\ \hline 40^{\circ} \ 65' \ 10'' \\ \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} 6. \quad 28^{\circ} \ 57' \ 48'' \\ \quad 12^{\circ} \ 07' \ 22'' \\ \hline 41^{\circ} \ 05' \ 10'' \\ \end{array} +$$



GMS: aftrekken

Voorbeeld 1

$$\begin{array}{r} 1. \quad 48^{\circ} \ 15' \ 38'' \\ \underline{15^{\circ} \ 09' \ 21''} \quad - \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2. \quad 48^{\circ} \ 15' \ 38'' \\ \underline{15^{\circ} \ 09' \ 21''} \quad - \\ 17'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3. \quad 48^{\circ} \ 15' \ 38'' \\ \underline{15^{\circ} \ 09' \ 21''} \quad - \\ 06' \ 17'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4. \quad 48^{\circ} \ 15' \ 38'' \\ \underline{15^{\circ} \ 09' \ 21''} \quad - \\ 33^{\circ} \ 06' \ 17'' \end{array}$$

Voorbeeld 2

$$\begin{array}{r} 1. \quad 33^{\circ} \ 06' \ 17'' \\ \underline{04^{\circ} \ 11' \ 22''} \quad - \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2. \quad 32^{\circ} \ 66' \ 17'' \\ \underline{12^{\circ} \ 07' \ 22''} \quad - \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3. \quad 32^{\circ} \ 65' \ 77'' \\ \underline{04^{\circ} \ 11' \ 22''} \quad - \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4. \quad 32^{\circ} \ 65' \ 77'' \\ \underline{04^{\circ} \ 11' \ 22''} \quad - \\ 55'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5. \quad 32^{\circ} \ 65' \ 77'' \\ \underline{04^{\circ} \ 11' \ 22''} \quad - \\ 54' \ 55'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6. \quad 32^{\circ} \ 65' \ 77'' \\ \underline{04^{\circ} \ 11' \ 22''} \quad - \\ 28^{\circ} \ 54' \ 55'' \end{array}$$

Zelf aan het werk

Opdracht 1

Bereken, eventueel met tussenstappen

$$23^{\circ} \ 17' \ 28'' + 11^{\circ} \ 14' \ 15''$$

$$12^{\circ} \ 48' \ 17'' + 25^{\circ} \ 13' \ 49''$$

$$34^{\circ} \ 56' \ 45'' - 17^{\circ} \ 22' \ 39''$$

$$88^{\circ} \ 19' \ 22'' - 24^{\circ} \ 32' \ 48''$$

Opdracht 2

a) Je bevindt je in het punt met coördinaten ($42^{\circ} \ 6' \ 23''$ NB; $6^{\circ} \ 3' \ 17''$ OL) en je gaat $3^{\circ} \ 1' \ 12''$ naar het oosten en $2^{\circ} \ 19' \ 11''$ naar het noorden. Waar bevindt je je nu?

b) Je bevindt je in het punt ($42^{\circ} \ 56' \ 43''$ NB; $6^{\circ} \ 45' \ 27''$ OL) en je gaat $3^{\circ} \ 16' \ 12''$ naar het oosten en $2^{\circ} \ 19' \ 21''$ naar het noorden. Waar bevindt je je nu?

c) Je gaat 358° naar het oosten. Wat was slimmer geweest?

d) Je bevindt je in een punt ($42^{\circ} \ 17' \ 12''$ NB; $7^{\circ} \ 45' \ 45''$ OL) en je gaat $3^{\circ} \ 40' \ 30''$ naar het zuiden en $1^{\circ} \ 60' \ 60''$ naar het westen. Waar bevindt je je nu?