|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Gegeben** | **Gesucht** | **Formel** | **Anmerkung** |
| WWW | Kosinus-Winkelsatz | α, β, γ | a | Cos a =  |  Eindeutiger Fall!   |
| b | Cos b =  |
| c | Cos c =  |
| SSS | Kosinus-Seitensatz | a, b, c | α | Cos α =  |  Eindeutiger Fall!    |
| β | Cos β =  |
| γ | Cos γ =  |
| WSW | Kosinus-Winkelsatz | α, c, β | γ | Cos γ = - cos α ∙ cos β + sin α ∙ sin β ∙ cos c | Start!  |
| a | Cos a =  | Eindeutiger Fall!   |
| b | Cos b =  |
| β, a , γ | α | Cos α = - cos β ∙ cos γ + sin β ∙ sin γ ∙ cos a | Start! |
| b | Cos b =  | Eindeutiger Fall!   |
| c | Cos c =  |
| γ, b, α | β | Cos β = - cos α ∙ cos γ + sin α ∙ sin γ ∙ cos b | Start!  |
| a | Cos a =  | Eindeutiger Fall!   |
| c | Cos c =  |
| SWS | Kosinus-Seitensatz | b, α, c | a | Cos a = cos b ∙ cos c + sin b ∙ sin c ∙ cos α | Start!  |
| β | Cos β =  | Eindeutiger Fall!   |
| γ | Cos γ =  |
| c, β, a | b | Cos b = cos a ∙ cos c + sin a ∙ sin c ∙ cos β | Start!  |
| α | Cos α =  | Eindeutiger Fall! |
| γ | Cos γ =  |
| a, γ, b | c | Cos c = cos a ∙ cos b + sin a ∙ sin b ∙ cos γ | Start!  |
| α | Cos α =  |  Eindeutiger Fall!   |
| β | Cos β =  |
| WWS | Sinus-Satz | α, β, a | b |  Sin b =  | **Zweideutiger Fall!!!** (180° - Ergebnis)Fehlende Werte evtl. über 2 rechtwinkelige Dreiecke berechnen!cos hc´ = sin cos hc´ = sin a  |
| β, γ, b | c | Sin c =  |
| γ, α, c | a | Sin a =  |
| SWW | Sinus-Satz | a, γ, α | c | Sin c =  |
| b, α, β | a | Sin a =  |
| c, β, γ | b | Sin b =  |
| SSW | Sinus-Satz | a, b, α | β | Sin =  | Eindeutiger Fall!Fehlende Werte evtl. über 2 rechtwinkelige Dreiecke berechnen!cos hc´ = sin cos hc´ = sin a  |
| b, c, β | γ |   |
| c, a, γ | α |   |
| WSS | Sinus-Satz | α, c, a | γ |   |
| β, a, b | α |   |
| γ, b, c | β |  =  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kathete** | **Kathete** | **Hypotenuse** |
| spitz | spitz | spitz |
| stumpf | stumpf | spitz |
| spitz | stumpf | stumpf |

**Rechtwinklige sphärische Dreiecke**

Der **Kosinus (cos)** eines Stückes im Nepirkreis ist gleich:

* **Dem Produkt der Kotangens (cot) der anliegenden Stücke!**

Cos (Mittelstück) = Cot (1. Anliegendes Stück) \* Cot (2. Anliegendes Stück)

* **Dem Produkt der Sinus (sin) der gegenüberliegenden Stücke!**

Cos (Mittelstück) = Sin (1. Gegenüberliegendes Stück) \* Sin (2. Gegenüberliegendes Stück)

1. Nepirkreis zeichnen.

**Merke: cot (Winkel) =**

1. Gegebene und gesuchte Stücke markieren.
2. Dreieck zeichnen und Pfeilspitze definieren.
3. Grundformel aufstellen, wie oben beschrieben.
4. Formel zum gesuchten Stück hin umstellen.
5. Funktionen der Stücke mit ´ umdrehen. (Wenn das gesuchte Stück cot ist, den ganzen Bruch auf der anderen Seite umdrehen!)
6. Werte einsetzen & berechnen!

**Beliebige oder schiefwinklige sphärische Dreiecke**

|  |  |
| --- | --- |
| **Die 6 Fälle des beliebigen Dreiecks** | **Lösungsweg** |
| 1. S S S
 | K S S |
| 1. W W W
 | K W S |
| 1. W W S (evtl. zweideutig)
 | SiS/K W S |
| 1. S S W oder W S S
 | SiS/K S S |
| 1. S W S
 | K S S |
| 1. W S W
 | K W S |

KSS=Kosinus-Seitensatz; KWS=Kosinus-Winkelsatz; SiS=Sinus-Satz

**Sinus-Satz**

 = ; = ; = ; …

**Kosinus-Seitensatz**

Cos a = cos b ∙ cos c + sin b ∙ sin c ∙ cos α Cos α =

Cos b = cos a ∙ cos c + sin a ∙ sin c ∙ cos β Cos β =

Cos c = cos a ∙ cos b + sin a ∙ sin b ∙ cos γ Cos γ =

**Kosinus-Winkelsatz**

Cos α = - cos β ∙ cos γ + sin β ∙ sin γ ∙ cos a Cos a =

Cos β = - cos α ∙ cos γ + sin α ∙ sin γ ∙ cos b Cos b =

Cos γ = - cos α ∙ cos β + sin α ∙ sin β ∙ cos c Cos c =

**Kontrolle**

* Die Summe zweier Seiten eines sph. Dreiecks ist größer als die dritte
* Die Summe der Seiten eines sph. Dreiecks liegt zwischen 0° und 360°
* Die Summe der Winkel eines sph. Dreiecks liegt zwischen 180° und 540°
* Die Differenz zweier Dreiecksseiten ist stets kleiner als die dritte
* Dem größeren Winkel liegt stets die größere Seite gegenüber
* Der größeren Seite liegt stets der größere Winkel gegenüber