

# Entfernung von Flugzeugen

Dokumentnummer: DX1682

Fachgebiet: Trigonometrie, Vermessungsaufgaben

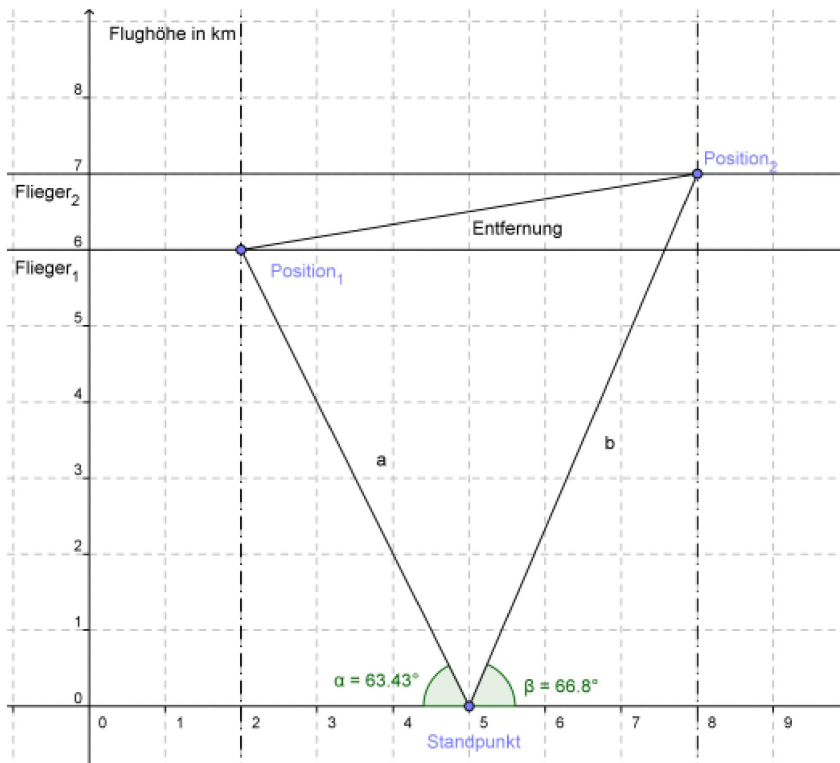
Einsatz: 3HAK (zweites Lernjahr)

Figure 1:

<b>Programmbeilage</b>	
Diese Programme müssen installiert sein:	
CAS Maxima von <a href="http://maxima.sourceforge.net">http://maxima.sourceforge.net</a> (in der Windows-Installationsdatei ist wxMaxima integriert)	Und GUI wxMaxima <a href="http://wxmaxima.sourceforge.net">http://wxmaxima.sourceforge.net</a>

## 1 Aufgabe

Figure 2: Zwei Flugzeuge fliegen in einer Höhe von 6 km bzw. 7 km. Wie groß ist die Entfernung, wenn sie von einem Beobachtungspunkt der Erde aus unter den Höhenwinkeln  $63,43^\circ$  und  $66,8^\circ$  gesehen werden?



## 2 Lösung

### 2.1 Eingabe

Höhenwinkel

```
(%i42) alpha:63.43;
      beta:66.8;
(%o42) 63.43
(%o43) 66.8
```

Flughöhen

```
(%i44) h1:6;
      h2:7;
(%o44) 6
(%o45) 7
```

## 2.2 Verarbeitung

Sehwinkel

```
(%i46) gamma:180-(alpha+beta);
(%o46) 49.770000000000001
```

Umrechnung in das Bogenmaß

```
(%i47) alpha:alpha*pi/180;
      beta:beta*pi/180;
      gamma:gamma*pi/180;
(%o47) 0.352388888888889  $\pi$ 
(%o48) 0.371111111111111  $\pi$ 
(%o49) 0.2765  $\pi$ 
```

Probe

```
(%i50) alpha+beta+gamma;
(%o50) 1.0  $\pi$ 
```

Berechnung von a und b  
 $\sin(\alpha)=h_1/a \implies a=h_1/\sin(\alpha)$   
 $\sin(\beta)=h_2/b \implies b=h_2/\sin(\beta)$

```
(%i51) a:h1/sin(alpha)$
      a:floor(a*100+0.5)/100.0;
(%o52) 6.71
```

```
(%i53) b:h2/sin(beta)$
      b:floor(b*100+0.5)/100.0;
(%o54) 7.62
```

Berechnung der Entfernung mit dem Cosinussatz

```
(%i55) Entfernung:sqrt(a**2+b**2-2*a*b*cos(gamma))$
      Entfernung:floor(Entfernung*100+0.5)/100.0;
(%o56) 6.09
```

## 3 Ausgabe

```
(%i57) print("")$  
      print("Die Entfernung der Flugzeuge ist ",Entfernung," km")$  
Die Entfernung der Flugzeuge ist 6.09 km
```