

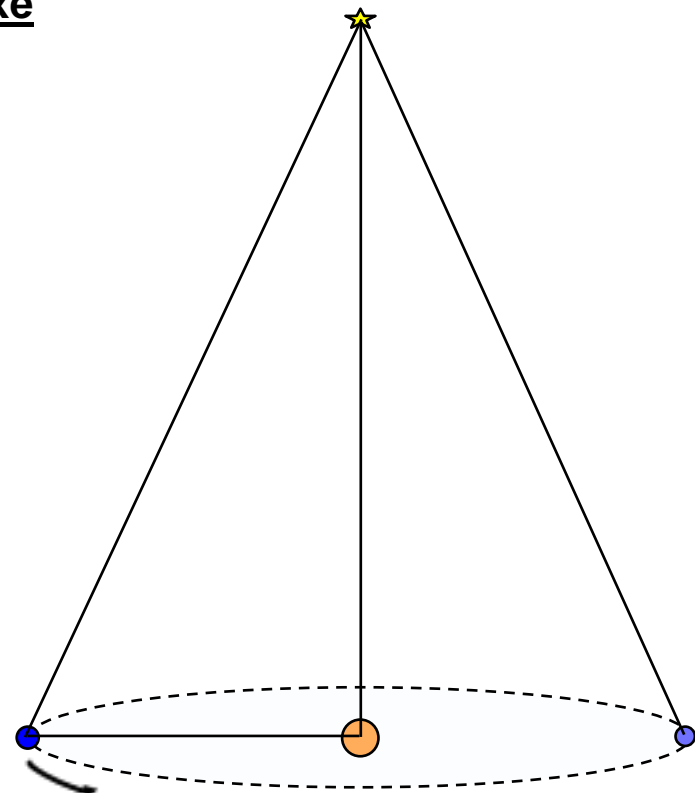
Im Gegensatz zu Planeten bleiben die Position bei Sternen - bezogen auf das Gefüge der Sternbilder - immer gleich. Im ersten Kapitel haben wir uns darauf beschränkt, zur Kartographierung des Sternhimmels nur die Winkelpositionen von Sternen zu ermitteln. Im Weiteren geht vor allem darum, auch deren Abstände von unserem Sonnensystem zu bestimmen. Für relativ nahe Sterne ist die jährliche Parallaxe ein sehr genaues Verfahren hierzu.

**Ermittle einen Term zur Berechnung der Parallaxe  $p$ .**

**Der nächstgelegene Fixstern Alphacentauri hat eine Parallaxe von  $0,76''$ . Berechne seine Entfernung zur Erde.**

**4. Fixsterne**  
**4.1 Jährliche trigonometrische Parallaxe**  
**Prinzip:**

Da die Erde im Jahresverlauf einmal  
.....  
erscheint vor allem ein nahe gelegener Fixsterne über diesen Zeitraum an  
.....  
Diesen Effekt sowie den halben scheinbaren Winkelunterschied ..... nennt man Parallaxe (siehe Zeichnung). [L] [SEP] (Du kannst diesen Effekt erleben, wenn Du den erhobenen Zeigefinger vor der Landschaft betrachtest und dabei mal das linke, mal das rechte Auge zukneifst.)



Achte beim Rechnen mit dem Taschenrechner strikt darauf, ob Du Winkelwerte im Grad- oder im Bogenmaß verwendest. **Die nebenstehende Formel gilt nur bei Winkelwert im Bogenmaß.** Um bei diesem Verfahren leichter zwischen Parallaxe und Entfernung hin und her zu rechnen, hat man eine neue Entfernungseinheit eingeführt.

Vereinfachung für kleine Winkel

Für kleine Winkel entspricht der Tangens genau dem Winkelwert selbst (im **Bogenmaß** angegeben), also  $\tan(p) = p$ . Damit vereinfacht sich die Gleichung zu

Die Entfernungseinheit "Parsec"

Für einen fiktiven Stern, bei dem die jährliche Parallaxe  $p$  genau ..... beträgt, ist der Abstand zu unserem Sonnensystem genau ..... (Parsec).  
Beachte:  
Parallaxe und Entfernung sind .....,

also:

Die obige Formel mutiert bei Verwendung der Einheit Parsec zu:



**Wiederhole die Berechnung für Alphacentauri. Nutze hierbei die Umrechnungen zwischen den Abstandseinheiten aus der Formelsammmlung.**

Die Fixsterne sind keinesfalls so ortsfest, wie das der Name suggeriert, sondern bewegen sich mit z.T. sehr hohen Geschwindigkeiten im Universum. Während das bei sehr weit entfernten Sternen kaum wahrnehmbar ist, zeichnet sich diese Bewegung bei nahen Sternen vor dem "Fixstern-hintergrund" deutlich ab.

**Die Eigenbewegung von Alphacentauri macht  $\mu = 3,68''/a$  aus. Berechne daraus seine Tangentialgeschwindigkeit in km/s.**

**Abstand  $r$  aus Kap. 4.1**

**Verwende bei der Eingabe des Winkelwertes dreimal die Taste**

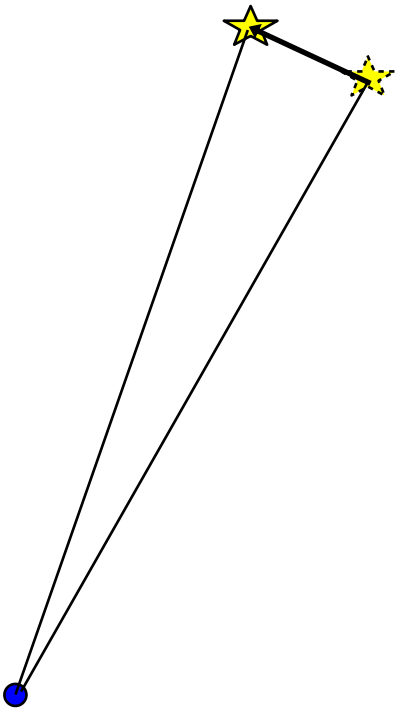


Man findet auch die Formel  $v_t = r \cdot \mu$  .  
Hierbei muss der in  $\mu$  angegebene Winkelwert ins Bogenmaß umgewandelt werden.

## 4.2 Die Tangentialgeschwindigkeit eines Sterns

Die Eigenbewegung eines Sterns quer zur Beobachtungsrichtung zeigt sich in einer

.....  
von der Erde aus betrachtet. Sie wird in Winkelsekunden pro Jahr angegeben und kann deutlich größere Werte ausmachen als die jährliche Parallaxe aufgrund der Erdbewegung.



## Übungsaufgabe: Barnards Pfeilstern

*Der Astronom Barnard entdeckte den Stern mit der größten scheinbaren Eigengeschwindigkeit  $\mu = 10,3''/a$ . Dagegen beträgt die jährliche Parallaxe aufgrund der Erdbewegung nur  $p = 0,55''$ .*

*a) Berechne seine Entfernung in Lj.*

*b) Berechne seine Tangentialgeschwindigkeit in km/s.*

### **Selbst-Check:**

- jährliche Parallaxe
- Parsec
- Entfernungsberechnung
- Tangentialbewegung von Sternen

### **Aufgabe:**

*Aus der Abituraufgabe "Elektra" aus 2009 passen die Aufgaben a) und b) zum Kapitel 4.1 (Achtung: Fehler in der Lösung bei a))*