Übungen zur Experimentalphysik I **SS 2005, M. Wolf, Blatt 1**

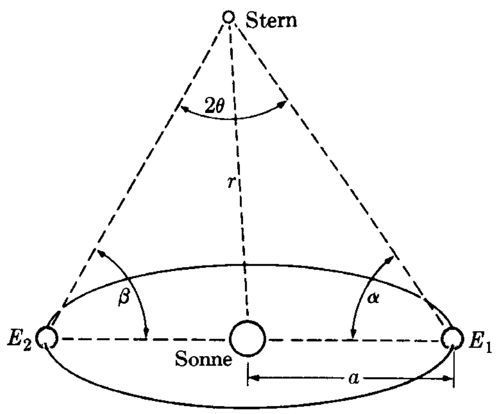
Abgabetermin, Dienstag, 26.4.2005, vor der Vorlesung

Aufgabe 1: Gleichförmige Bewegung **(4 Punkte)**

Ein Pkw fährt mit konstanter Geschwindigkeit v auf einer geraden Straße 10 *min* mit v = 5 m/s vorwärts, stoppt dann für 120*s* und fährt 360*s* mit einer Geschwindigkeit von v = 10 m/s rückwärts. Nach einem Halt von 120*s* fährt er schließlich 3 *min* mit v = 15 m/s vorwärts. Stellen Sie den Verlauf der Geschwindigkeit v(t) und des zurückgelegten Weges s(t) als Funktion der Zeit graphisch dar. Berechnen Sie den zurückgelegten Weg und die mittlere Geschwindigkeit.

Aufgabe 2: Paralaxe **(3 Punkte)**

Die *Sternparallaxe* ist die Änderung in der scheinbaren Position eines Sterns infolge der Bewegung der Erde um die Sonne. Man drückt sie quantitativ durch die Hälfte des Winkels aus, der dem Erdbahndurchmesser E_1E_2, welcher senkrecht zur Verbindungslinie Stern-Sonne steht, gegenüberliegt (siehe Abbildung). Sie ist durch $\theta = \left(180^o - \alpha - \beta\right)/2$ gegeben, wobei die Winkel α und β an den beiden Positionen E_1 und E_2 gemessen werden, die durch 6 Monate voneinander getrennt sind. Der Stern mit der größten Parallaxe von $\theta = 0{,}76$ Bogensekunden (d.h. der nächste Stern zum Sonnensystem) ist α-Centauri. Berechnen Sie seine Entfernung von der Sonne, ausgedrückt in Metern. Wie lange braucht das Licht dieses Sterns zur Erde?
(Abstand Erde-Sonne a = 149,6 10^6 km; nähern Sie (im Bogenmaß) $\sin\theta = \theta$ für kleine Winkel θ).



Aufgabe 3: Komplexe Exponentialfunktion **(4 Punkte)**

Die Exponentialfunktion $f(x) = e^x$ ist die einzige (von Null verschiedene) differenzierbare Funktion für die df/dx = f(x) gilt. Zeigen Sie, dass für die komplexe Exponentialfunktion $f(x) = e^{ix}$ die Beziehung $e^{ix} = \cos(x) + i\sin(x)$ gilt, wobei $i^2 = -1$ ist.