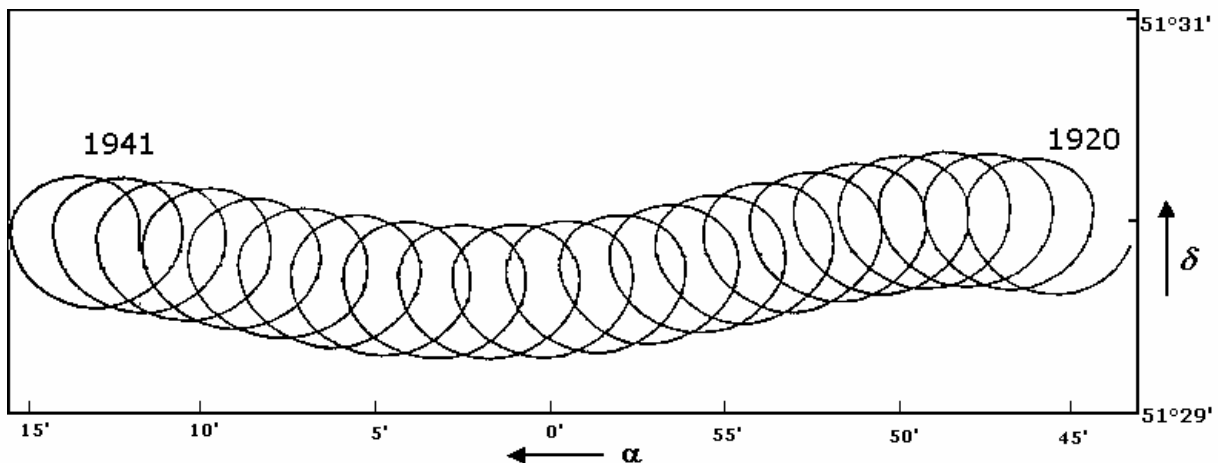


L'interpretazione di Bradley dell'aberrazione stellare annua

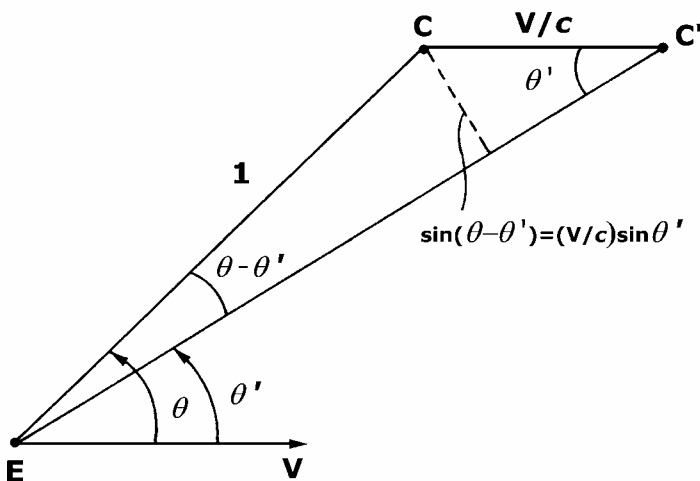
L'aberrazione annua delle stelle fisse fu scoperta da Bradley osservando la stella γ Dra al cerchio meridiano. Nel corso dell'anno, la declinazione della stella oscilla di circa $\pm 20.5''$ attorno a una posizione media, raggiungendo la massima deviazione all'opposizione o congiunzione solare. Questo movimento è troppo grande per essere attribuibile a un effetto di distanza (parallasse) e per di più è sfasata di 3 mesi rispetto a questa. Inoltre, Bradley fu colpito dalla coincidenza numerica con il valore della aberrazione solare e pertanto sospettò che la causa fosse la stessa, vale a dire la velocità finita della luce.

Ovviamente anche l'ascensione retta doveva essere corretta come la declinazione, ma Bradley non aveva a disposizione orologi sufficientemente precisi per misurare tale effetto.



Una serie di posizioni di γ Dra dal 1920 al 1941, durante una completa rivoluzione dei nodi dell'orbita lunare. Si può distinguere un piccolo effetto gravitazionale (piccolo per la prossimità della stella al polo eclittico), la nutazione sempre scoperta da Bradley stesso (la sinusoidale con periodo 18.6 anni), e finalmente la variazione annua dovuta alla aberrazione. La scoperta di Bradley provò definitivamente la correttezza dell'ipotesi di Roemer sulla finitezza della velocità della luce e fornì un metodo diretto per determinare K e una seconda e più precisa maniera di determinare c .

Un modo intuitivo di capire e misurare l'aberrazione annua è il seguente, basato sulle leggi galileiane di trasformazione delle velocità (vedi Figura): sia C il centro dell'obiettivo del telescopio, E l'intersezione dell'asse ottico con il piano focale, cosicché EC è la direzione della visuale. Il vettore velocità della Terra V punta verso una istantanea direzione chiamata *apice del moto*. Sia θ l'angolo tra la visuale e l'apice, nel piano definito dalle due direzioni. Durante il tempo Δt impiegato dalla luce per percorrere la distanza CE , la Terra si muove di $V\Delta t = (V/c) \cdot CE$. Dunque il telescopio deve essere puntato in direzione θ' , non θ , inclinandolo *verso la direzione dell'apice*.



Dalla figura, si vede facilmente che: $\sin(\theta - \theta') = \sin \Delta\theta = \frac{V}{c} \sin \theta' = \frac{V}{c} \sin(\theta - \Delta\theta) \approx \Delta\theta$, dove $\frac{V}{c} \sin \theta'$

è la componente della velocità terrestre perpendicolare alla *apparente* direzione della stella.

Si noti che l'effetto è *indipendente* dalla lunghezza d'onda, dalla lunghezza focale del telescopio, dalla distanza dell'astro e anche dalla sua velocità radiale: l'aberrazione è assolutamente la stessa per stelle, galassie, coppie di stelle o coppie di galassie (a parte il piccolissimo effetto dovuto alla piccola differenza di posizioni relative).

Ci si potrebbe anche chiedere quale sia il valore corretto di c da usarsi con osservazioni terrestri, cioè se il valore di c nel vuoto o in aria (i due differiscono per circa 67 km/s in normali condizioni di temperatura e pressione, cioè una differenza ben misurabile). La risposta corretta è la **velocità nel vuoto**, dato che l'atmosfera partecipa dello stesso moto di traslazione della Terra, nessun addizionale effetto di aberrazione è introdotto dalla sua presenza (la rifrazione atmosferica è uno dei fattori che più limitano la precisione delle osservazioni da Terra, ma questo è un effetto completamente diverso). La prova sperimentale fu fornita nel 1872 dall'astronomo reale G. B. Airy, riempiendo d'acqua il suo telescopio. L'aberrazione non cambiò valore.

Il materiale proviene dal sito <http://dipastro.pd.astro.it/planets/barbieri/14-Aberrazione-luce.html> e viene qui riprodotto per gentile concessione dell'autore, prof. Cesare Barbieri, ordinario di astronomia presso l'Università di Padova.