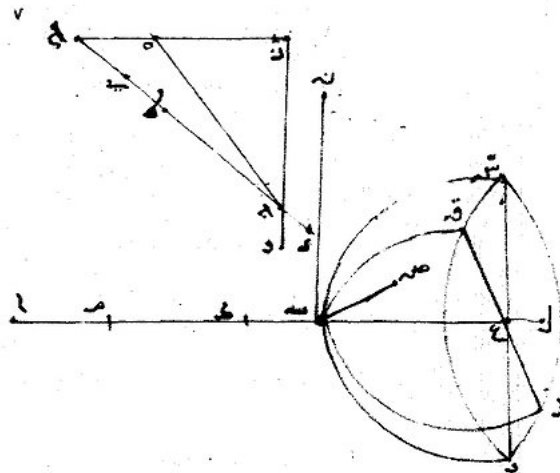


Abu Raihan Al Biruni

Abu Raihan Mohammad Ibn Ahmad Ibn Sahl Al Biruni 940 – 1000 AD

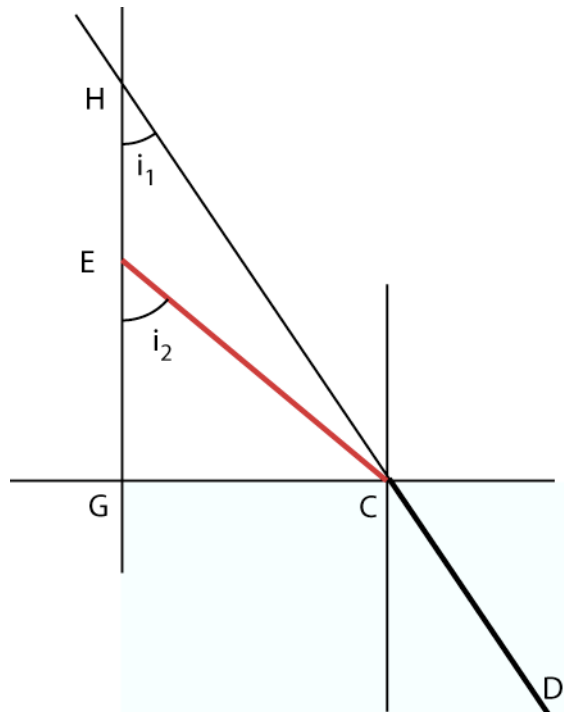


- Ibn Sahl era un matematico persiano alla corte di Baghdad.
- Nello studio della rifrazione egli compie decisivi progressi rispetto all'*Ottica* di Tolomeo, il cui V libro, che Ibn Sahl mostra di conoscere bene, è la nostra unica fonte greca sull'argomento.
- Intorno al 984 scrive il trattato *Sugli strumenti ustori* in cui scopre una legge di rifrazione matematicamente equivalente alla legge di Snell (1621).
- In tale opera non si interessa affatto alla natura della luce, ma piuttosto si adopera ad effettuare lo studio del suo comportamento sia teoricamente, utilizzando la geometria, ma anche adottando un approccio pratico; infatti egli è portato a non considerare più, come avevano fatto Euclide e Tolomeo, l'angolo esistente tra raggio rifratto e raggio incidente (angolo di deviazione), bensì quello che definiamo angolo di rifrazione. _ la prima rappresentazione conosciuta di una relazione esatta che collega angoli di incidenza e di rifrazione, che Ibn Sahl non cercava, ma che non avrà seguito perchè i suoi successori torneranno a prendere in considerazione la variazione dell'angolo di deviazione.



لانه ان ماتته عليها سطح مستوي غيره فلان هذا السطح يقطع سطحين
 على نقطة ب فلا بد من ان يقطع احد خطي ب ن بص فليكن ذلك
 الخط بصر والفصل المشترك بين هذا السطح وبين سطح قطع ق ر
 خط ب ش فلان هذا السطح ياتر مسيطر على نقطة ب فخط
 ب ش يقطع ق ر ب د على نقطة ب وكذلك خط بصر وهذا محال
 فلا ياتر مسيطر على نقطة ب سطح مستوي غير سطح ب ن ص

Figura 1: Riproduzione di una pagina del manoscritto di Ibn Sahl che mostra la sua scoperta della legge della rifrazione (da R. Rashed, 1990).



Il raggio EC è nell'aria e il raggio CD nel cristallo. Gli angoli i_1 , i_2 sono gli angoli con la normale dei raggi EC e DC. Si osserva che

$$GC = EC \sin(i_1) = HC \sin(i_2)$$

e quindi il rapporto tra le ipotenuse è uguale al rapporto tra i seni

$$EC/HC = \sin(i_2)/\sin(i_1).$$

Ibn Sahl suppone e utilizza in tutto il suo studio sulle lenti che **questo rapporto è costante**, non dipende cioè dall'angolo di incidenza ma dipende solo dai due materiali (aria e cristallo) presi in esame. Questo gli permette, stabilito per via sperimentale il valore di questo rapporto, di calcolare la direzione del raggio rifratto qualunque sia la direzione del raggio incidente.

Va notato che Ibn Sahl applica semplicemente la legge, senza rivendicare la sua scoperta né darne giustificazioni. Dà tuttavia l'impressione che la legge fosse stata ricavata da un principio di minimo.

R. Rashed ha riunito le parti del manoscritto, disperse in varie biblioteche e le ha tradotte in francese. Il libro *Sugli strumenti storici* è stato pubblicato per la prima volta (insieme agli altri scritti sopravvissuti) nel 1993 da R. Rashed ed era rimasto apparentemente ignoto fino ad allora. Esso dimostra quanto fosse sviluppata la scienza dell'ottica nella cultura araba già prima degli importanti contributi di Alhazen (che sono stati noti in Europa sin dal medioevo). Ibn Sahl certamente influenzò Alhazen e gli studiosi arabi successivi. Non sappiamo quando la sua opera fu dimenticata e se qualche informazione sul suo contenuto abbia potuto raggiungere gli *scopritori* secenteschi della legge della rifrazione.