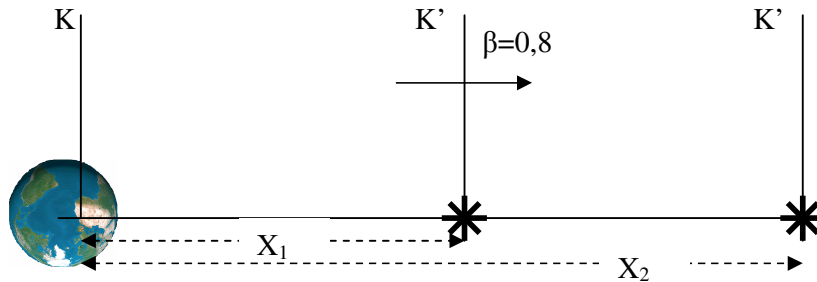


(5-15 p. 186 FRENCH) Algunes observacions efectuades sobre un objecte estel·lar, quàsar 3C-9, fan pensar que, quan emeté la llum que just acaba d'arribar a la Terra, estava e moviment i allunyant-se de la Terra a una velocitat de $0,8c$.

- Una de les línies identificades de l'espectre d'aquest quàsar té una longitud d'ona de 120 nm quan s'emeté des d'una font estacionària. En l'espectre del quàsar observat a la Terra, a quina longitud d'ona correspon?
- Els quàsars emeten energia a una velocitat tan gran que els astrònoms creuen que han de cremar-se per complet en un temps relativament curt. Si el temps de vida del 3C-9 se suposa que és de 10^6 anys mesurats en el sistema en repòs del quàsar, determina l'interval de temps terrestre durant el qual es rep radiació del 3C-9 a la Terra. (Se suposa que la velocitat relativa a la Terra roman constant).

Solució



(a) L'objecte estel·lar se separa de la Terra, per tant

$$\lambda_K = \sqrt{\frac{1+\beta}{1-\beta}} \lambda_{K'}, \text{ en el nostre cas } \lambda_K = \sqrt{\frac{1+0,8}{1-0,8}} 120 = 360 \text{ nm}$$

(b) Suposem $t'_1 = t_1 = 0$ quan la llum de quàsar just acaba d'arribar a la Terra. Quan ha transcorregut un temps $t'_2 = 10^6$ anys el quàsar s'ha allunyat de la Terra una distància $\Delta X = X_2 - X_1 = \beta c \Delta t = \beta c t_2 = \beta c \gamma t'_2$.

Quan el quàsar deixe d'existir la Terra encara estarà reben llum el temps que aquesta tarde a fer el recorregut ΔX . Per tant, el temps total, t , durant el qual la Terra rep llum de 3C-9 és,

$$t = t_2 - t_1 = \gamma(t'_2 - t'_1) + \frac{\Delta X}{c}$$

És a dir,

$$t = \frac{1}{\sqrt{1-0,8^2}} 10^6 + \frac{1}{\sqrt{1-0,8^2}} 0,8 \cdot 10^6 = 3 \cdot 10^6 \text{ anys}$$