



Tegyük föl, hogy a fényjel az ernyőtől d távolságra lép be a v sebességgel mozgó hasádba. ($v > 0$, ha a hasáb az ernyő felé mozog.) Fizeau tapasztalati törvénye szerint $v \ll c$ esetén a hasádban a fényjel

$$u = c/n + v(1 - 1/n^2)$$

sebességgel terjed. (n a hasáb anyagának törésmutatója.) Amíg a fényjel a hasádban halad, a hasáb is elmozdul x hosszúsággal. A fényjel

$$\frac{l+x}{u} = \frac{x}{v}$$

ideig tartózkodik a hasádban. Ebből

$$x = \frac{lv}{u-v}.$$

A hasádból kilépve, a fényjelnek még $d-l-x$ utat kell megtennie. Végeredményben

$$T(v) = \frac{l}{u-v} + \frac{d-l-lv/(u-v)}{c} = \frac{d-l}{c} + \frac{nl}{c} \cdot \frac{1-u/c}{1-v/cn}$$

ideig tart, amíg a jel az ernyőhöz jut. $v \ll c$ miatt közelítőleg:

$$\frac{1}{1-v/cn} \approx 1 + \frac{v}{nc},$$

és így, ha v/c -nek csak legkisebb hatványát tartjuk meg:

$$T(v) = \frac{d-l}{c} + \frac{nl}{c} - \frac{v}{c^2} l(n-1).$$

Ha a hasáb a fényjellel egy irányban mozog, a jel gyorsabban ér az ernyőhöz, mint amikor a hasáb áll, a fényvel szemben mozogva pedig lassabban.

Tegze Miklós (Budapest, Kölcsey F. Gimn., IV. o. t.)

Megjegyzés. Fizeau törvényét megkaphatjuk a sebességek Einstein-féle összeadási szabályából, ha a $v \ll c$ esetre szorítkozunk. Ugyanis

$$u = \frac{c/n + v}{1 + (c/n) \cdot (v/c^2)} \approx \left(\frac{c}{n} + v\right) \left(1 - \frac{v}{nc}\right) \approx \frac{c}{n} + v \left(1 - \frac{1}{n^2}\right).$$

Nem vettük figyelembe a rúd hosszúságváltozását. A $v \ll c$ esetben ez jogos, mivel a hosszúságváltozás $(v/c)^2$ -nel arányos, míg a feladatban kért időkülönbség v/c -vel arányos.

Meszéna Géza (Budapest, Berzsényi D. Gimn., III. o. t.)