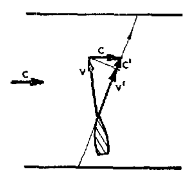
A hajócsavar fordulatszámának állandósága azt jelenti, hogy a hajónak a vízhez képest állandó a sebessége, v. Jelöljük a folyó sebességét c-vel, a két fordulópont távolságát s-sel. A hajó parthoz viszonyított sebessége árral szemben $v-c$, sodrásirányban $v+c$. Feltesszük, hogy $v>c$, hiszen ellenkező esetben a hajó nem tud árral szemben haladni. Így a hajó felfelé $\frac{s}{v-c}$, lefelé $\frac{s}{v+c}$ idő, összesen pedig

$$t=\frac{s}{v-c}+\frac{s}{v+c}=\frac{2sv}{v^2-c^2}$$

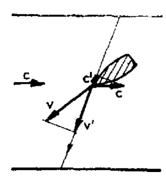
idő alatt teszi meg az utat. E tört számlálója állandó, így értéke akkor lesz minimális, ha nevezője maximális, azaz $c=0$. A hajó menetideje tehát álló vízben a rövidebb.

Szelíd Veronika (Győr, Németh L. J. Ált. Isk.)

Megjegyzés. Akkor is az álló vízen kisebb a menetidő, ha a hajó nem a folyás irányában halad, hanem például a folyó egyik partjáról a másik partra megy egyenes vonalban. Tegyük fel az egyszerűség kedvéért, hogy a folyó mindenhol ugyanazzal a c sebességgel mozog. Ekkor a hajónak kicsit szembe kell fordulnia az árral, hogy a v és c sebességvektorok eredője a kívánt irányba mutasson. A hajó a haladási irányban egy v-nél kisebb v' sebességgel halad, amit a víz egy c-nél kisebb c' sebességgel segít (1. ábra), vagy akadályoz (2. ábra). A hajó úgy viselkedik, mintha sebessége v' lenne, és egy c' sebességű folyón felfelé és lefelé kéne megtennie az s távolságot.



1. ábra



2. ábra

Most a $t=\dfrac{2s_2}{v'-\dfrac{(c')^2}{v'}}$ kifejezést kell vizsgálnunk. Kisebb c esetén c' kisebb, v' pedig nagyobb lesz. Így az előbbi tört nevezője nő. Ismét arra az eredményre jutottunk, hogy $c=0$, vagyis állóvíz esetén a menetidő rövidebb.