

Občas se mi stane, že zapomenu nějakou důležitou rovnici: Maxwell, Planck, Einstein, Hamilton, Schrödinger, ... Co teď? Zkusím si vzpomenout!

Jedná se o základní charakteristiku pohybu $*$ v Galaxii. Co je přímo pozorovatelná veličina? Rozdíly rychlostí! Konkrétně $*$ nacházející se ve směru \oplus –GC obecně obíhají galaktické centrum (GC) odlišnou rychlostí $v(r)$ než \oplus^1 , protože se (zatím neznámo jak) mění. Řekněme, že větší (jako „planety“). Pak ve směru \oplus –od GC je naopak menší. Obdobně ve směru \perp .

Samozřejmě platí „čím dál, tím rychleji“. Přesněji (polopaticky): čím je $*$ od \oplus dál, tím se $*$ pohybuje rychleji vzhledem k \oplus . Proto vzdáleností d (tj. \oplus – $*$) vždy podělím, abych mohl různé $*$ vzájemně porovnávat. Graf závislosti v_t/d na galaktické délce l je *sinusovka* (se značným rozptylem kvůli náhodným pohybům $*$), kde A je její amplituda a B střední hodnota. Mají jednotky $\text{km s}^{-1} \text{ kpc}^{-1}$, což odpovídá výrazu v_t/d .

Hodnoty A a B neboli Oortovy konstanty nevyhnutelně musejí souviset s $v(r)$, resp. dv/dr nebo v/r (viz j.). Kvůli symetrii jde o rozdíl a součet ($s -$):

$$A = -\frac{1}{2} \left(\frac{dv}{dr} - \frac{v}{r} \right), \quad (1)$$

$$B = -\frac{1}{2} \left(\frac{dv}{dr} + \frac{v}{r} \right). \quad (2)$$

Rozumí se samo sebou, že vše měříme u \oplus (zbytečně se doplňuje index $_0$).

Co můžeme vidět? Uvážíme-li pozorované $A = (15,3 \pm 0,4) \text{ km s}^{-1} \text{ kpc}^{-1}$, $B = (-11,9 \pm 0,4) \text{ km s}^{-1} \text{ kpc}^{-1}$??, pak $A + B \doteq 0$, což znamená, že rotační křivka je *plochá* (náznak temné látky)! Dále $A - B = \frac{v}{r} = \omega$, což znamená periodu oběhu $2\pi/(27,2 \cdot 10^3) \cdot 10^3 \cdot 3,09 \cdot 10^{16} \text{ s} = 226$ miliónů roků. Bohužel, vzdálenost GC odsud neplyne.

[1] BOVY, J. *Galactic rotation in Gaia DR1*. Mon. Not. R. Astron. Soc., **468**, 1, L63–L67, 2017.

1. tzn. Země, nikoliv kulová hvězdokupa; nejsme atlasem oblohy