

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

Jedná se o rovnice pro časové změny orbitálních elementů, když působí rušící zrychlení. Jeho složky si samozřejmě sladím s orbitou a označím jako radiální \mathcal{R} , transversální \mathcal{T} , normálové \mathcal{W} . Kromě nich na pravé straně nechci nic jiného než elementy: $a, e, I, \omega, \Omega, M$, příp. n (střední pohyb, též úhlová frekvence).

Urychlují-li, spirálují, tedy $\frac{da}{dt} \propto \mathcal{T}$; jednotky pak sladím n^{-1} . Co ostatní složky? Při $e > 0$, $f \neq 0$ a $f \neq \pi$ se i radiální projeví transversálně! Závislost na pravé anomálii f zajistím harmonickou funkcí ($\sin f$); přitom i transversální bude poněkud modulováno ($\cos f$). Opravný faktor $\eta \equiv \sqrt{1 - e^2}$ je ve jmenovateli, protože orbita s $e \rightarrow 1$ má malý moment hybnosti a je snazší ji změnit. První výsledek je tedy:

$$\frac{da}{dt} = \frac{2}{n\eta}(\mathcal{T} + \mathcal{R}e \sin f + \mathcal{T}e \cos f). \quad (1)$$

Druhý výsledek bude záviset na e , ale ne když už $e \rightarrow 1$, proto η . Pamatuji si, že zde vystupuje *excentrická* anomálie E podle slova na e . Bude se hodit i $(na)^{-1}$ (viz j. vlevo):

$$\frac{de}{dt} = \frac{\eta}{na}(\mathcal{R} \sin f + \mathcal{T} \cos f + \mathcal{T} \cos E). \quad (2)$$

Třetí výsledek nemůže záviset na I , když vždy tlačím kolmo (k o.). Naopak musí záviset na úhlu od uzlu, proto $+\omega$. Faktor $\frac{r}{a}$ je rameno síly, čili moment:

$$\frac{dI}{dt} = \frac{1}{na\eta} \frac{r}{a} \mathcal{W} \cos(f + \omega).$$

Ostatní moc často nepotřebuji...