

## „Paradox“ dvojčat

Pro správné pochopení [dilatace času](#) je možné uvést příklad - tzv. „paradox“ dvojčat, který ve skutečnosti žádným paradoxem není. Název „paradox“ pochází z doby, kdy vysvětlení tohoto problému nebylo známo.

Uvažujme dva chlapce Petra a Pavla. Chlapci jsou jednovaječná dvojčata a celý život vyrůstali spolu. Rozloučili se teprve v dospělosti, kdy jeden z nich (např. Pavel) vyrazil na průzkum vesmíru v kosmické lodi a druhý zůstal na [Zemi](#). Vůči Petrovi, který zůstal na Zemi, se Pavel pohybuje [rychlostí](#) srovnatelnou s [rychlostí světla](#), tudíž je třeba vzít do úvahy relativistické jevy. Vůči Petrovi (soustava spojená se Zemí) se tedy Pavlovi opožďují hodinky. A nejen to. Opožďují se veškeré děje, které probíhají na kosmické lodi - tlukot Pavlova srdce, odumírání tkání, ... - Pavel tedy stárne pomaleji než Petr. Pavel samozřejmě žádné změny na sobě nepozoruje. Po návratu Pavla na Zem se ale Petrovy závěry potvrdí. Pavel je skutečně vůči Petrovi mladší.

Uvedený příklad je „paradoxem“ z následujícího důvodu. Víme, že [pohyb](#) je relativní, tudíž lze na celou situaci nahlížet tak, že se bude pohybovat Petr na Zemi velkou rychlostí vůči Pavlovi v kosmické lodi. Pak bude logicky stárnout pomaleji Petr. V důsledku symetrie obou použitých soustav by byli při opětovném setkání oba sourozenci stejně staří. Ale při opětovném setkání dvojčat se ukáže, že mladší je ten, který cestoval v kosmické lodi, tj. Pavel.

Problém je v tom, že vztah pro dilataci času, který se zde uplatňuje při vysvětlování stárnutí Petra a Pavla, byl odvozen pro vzájemný pohyb dvou [inerciálních soustav](#). Pavlova soustava spojená s kosmickou lodí, ale není inerciální. Aby se totiž mohli opět oba sourozenci setkat, musí kosmická loď s Pavlem zastavit, otočit se a zase se rozjet směrem zpět nebo provést celý manévř pouze obrátkou. Ať už je postup při návratu jakýkoliv, nejedná se v žádném případě o inerciální systém - kosmická loď (a celé její osazenstvo) musí projít fází [zrychleného pohybu](#). Proto je správný závěr, že mladší bude ten z chlapců, který „pocítil [zrychlení](#) při svém pohybu“, tj. Pavel. Petr žádné zrychlení necítil, jeho systém je tedy možné považovat za inerciální.

Ačkoliv Petr zůstal na Zemi, která se pohybuje se zrychlením ([rotace](#) kolem vlastní osy, oběh kolem [Slunce](#), ...), lze Zem s velkou přesností považovat za inerciální soustavu.

---

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.