

Zrychlený pohyb v STR

1. Částice se pohybuje z počátku inerciální vztažné soustavy S podél osy x s nulovou počáteční rychlostí s konstantním zrychlením a (dle měření v okamžité klidové inerciální vztažné soustavě, podobně i v ostatních úlohách). Ukažte, že rovnice jejího pohybu je $a x^2 + 2c^2 x - ac^2 t^2 = 0$. Ukažte, že pokud v systému S uplyne čas $T \ll \frac{c}{a}$, podle hodin spojených s částicí uplyne přibližně čas $T \left(1 - \frac{a^2 T^2}{6c^2}\right)$.
2. Předpokládejme, že kosmická loď startuje ze Země a dále se pohybuje s konstantním zrychlením $a = 3g$. Nalezněte rozdíl v časech na pozemských a palubních hodinách, jestliže na pozemských hodinách uplyne
 - a) 1 hodina
 - b) 10 dní.Soustavu spojenou se Zemí považujte za inerciální.
3. Kosmický cestovatel putuje vesmírem s konstantním zrychlením g (v rámci maximálního komfortu). Zjistěte, jakou vzdálenost urazí za 22 let svého vlastního času. (Rada: Používejte roky (y) a světelné roky (ly) jako jednotky času a délky. Pak bude $c = 1 \frac{ly}{y}$, a $g = 9,81 \frac{m}{s^2} = 1.03 \frac{ly}{y^2}$ -ověřte!). Pokud cestovatel ze svého pohledu koná přímočarou zpáteční trasu XYZYX, s urychlovacími fázemi XY a ZY se zrychlením g , a brzdícími fázemi YZ a YX se stejně velkým zrychlením, každou trvající 6 let dle jeho palubních hodin, znázorněte jeho pouť v prostoročasovém diagramu dle pozemského pozorovatele a vypočtěte, kolik let uplyne na Zemi za těchto 24 let cestovatelova času.