

Príklady z teórie relativity

1. Teleso, ktoré má v pokojovej sústave tvar kocky, sa pohybuje rovnomerne priamočiarno rýchlosťou $v = 0,95 c$ v smere kolmo na stenu kocky. Pokojová dĺžka kocky je $a_0 = 1$ m. Vypočítajte objem telesa vo vzťažnej sústave, voči ktorej sa teleso pohybuje.
2. Aká veľká by musela byť vzájomná rýchlosť sústav, aby sa pohybujúcemu pozorovateľovi javila byť skrátaná o 10% ?
3. Častica má v laboratórnej sústave dobu života 10^{-6} s. Aká je doba života častice v sústave viazanej na časticu, ak sa sústava pohybuje rýchlosťou 98 % rýchlosti svetla? Akú dráhu prejde v laboratórnej sústave?
4. Predpokladajme, že k Marsu, vzdialenosť $d = 8 \cdot 10^{10}$ m, môžeme letieť rýchlosťou $0,5 c$. Ak let v našej sústave začal v čase $t_1 = 0$ s, v akom čase t_2 by sme prišli do cieľa? Ako by sa javil tento časový údaj t'_2 na hodinách kozmickej lode, Ako by ohodnotila vzdialenosť k Marsu d' posádka lode?
5. Dve častice sa pohybujú proti sebe rýchlosťami $0,8 c$ a $0,7 c$, ktoré nameral pozorovateľ stojaci medzi nimi. Akú rýchlosť druhej častice by nameral pozorovateľ zo vzťažnej sústavy viazanej na prvú časticu?
6. Fotón sa pohybuje vzhľadom na sústavu v pokoji rýchlosťou svetla. Aká je jeho rýchlosť vzhľadom na sústavu, ktorá sa pohybuje vzhľadom na sústavu v pokoji rýchlosťou v ?
7. Elektrón s pokojovou hmotnosťou $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg sa pohybuje rýchlosťou $v = 0,6 c$. Vypočítajte jeho relativistickú hybnosť.
8. Vypočítate rýchlosť, pri ktorej je relativistická hybnosť častice dvakrát väčšia, ako je jej hybnosť podľa klasickej mechaniky.
9. Pri akej rýchlosti sa kinetická energia častice rovná jej pokojovej energii?
10. Protón s pokojovou energiou $W_0 = 938$ MeV sa pohybuje rýchlosťou $v = 0,5 c$. Vypočítajte jeho relativistickú kinetickú energiu.