

Zadaci 2 iz FIZIKALNE KOZMOLOGIJE 2008/09

9. ožujak 2009.

1. Opažać vidi prvi svemirski brod koji mu se približava sa zapada brzinom $v_z = 0.6c$ i drugi koji mu prilazi s istoka brzinom $v_i = 0.8c$.
 - a) Ako prvi brod emitira signal frekvencije 10^4 Hz (mjereno na brodu), kolika je frekvencija tog signala koju mjeri opažać?
 - b) Ako opažać proslijedi taj signal drugom brodu, koja je frekvencija mjerena na tom brodu?
 - c) Ako putnici na tom istočnom brodu ne interpretiraju primljeni signal kao signal odaslan mirujućim opažaćem, već kao signal sa zapadnog broda, što će oni izračunati (na osnovi Dopplerovog pomaka) da je relativna brzina dvaju brodova? Pokažite da je ta relativna brzina $(v_z + v_i)/(1 + v_z v_i/c^2)$, u skladu s relativističkim zbrajanjem brzina.
2. Izračunajte koliku promjenu vremena uslijed gravitacijskog crvenog pomaka doživi tijekom jedne minute sat na satelitu koji slobodno pada na visini od 417 radijusa Zemlje, u odnosu na sat na površini Zemlje. Usporedite taj učinak opće relativnosti s onim od specijalne relativnosti.

Ivica Picek