

شماره دانشجویی:	نام و نام خانوادگی:
-----------------	---------------------

سوالات:

۱. دو دوقلو یک سفر رفت و برگشتی از زمین به ستاره‌ای که ۱۲ سال نوری فاصله دارد انجام می‌دهند. آلیس با سرعت $0.6c$ سفر می‌کند. باب ۱۰ سال بعد از آلیس حرکت می‌کند و با سرعت $0.8c$ سفر می‌کند.

(الف) نشان دهید که هر دو دوقلو در یک زمان به زمین بازمی‌گردند.

(ب) کدام دوقلو هنگام بازگشت جوان‌تر است؟

۲. سه چارچوب مرجع لخت S ، S' و S'' را در نظر بگیرید. فرض کنید S' با سرعت v نسبت به S و S'' با سرعت v' نسبت به S' حرکت می‌کند. تمام سرعت‌ها هم‌خط هستند.

(الف) معادلات تبدیل بین x, y, z, t و x', y', z', t' و همچنین بین x', y', z', t' و x'', y'', z'', t'' را بنویسید. این معادلات را با هم ترکیب کرده و روابط بین x, y, z, t و x'', y'', z'', t'' را به دست آورید.

(ب) نشان دهید این روابط با معادلات تبدیل مستقیم S به S'' معادل هستند. سرعت S'' نسبت به S از قضیه جمع نسبیتی سرعت‌ها:

$$v'' = \frac{v + v'}{1 + \frac{vv'}{c^2}}$$

به دست می‌آید. این نشان می‌دهد که دو تبدیل متوالی لورنتس خود یک تبدیل لورنتس مستقیم است.

موفق باشید.