

نمره تمرین با بر اساس نوع نگاه شما به مسئله و چگونگی حل آن متغیر خواهد بود. کمترین نمره به پاسخ‌های اصطلاحاً Copy-paste ای اختصاص می‌یابد!

۱- آزمایشی روی دو کودک دوقلو که اولی را با A و دومی را با B نشان می‌دهیم، بدین صورت انجام می‌شود: B را سوار بر یک موشک بسیار سریع به سفری فضایی می‌فرستیم و A روی زمین می‌ماند. موشک به یک سیاره دور دست می‌رود و از آن جا به زمین بازمی‌گردد. از دید A زمان برای B کندتر گذشته است و در نتیجه زمان سفر رفت و برگشت از دید A بیش‌تر از همین زمان از دید B است. پس وقتی سفر تمام شود و دوقلوها با یکدیگر ملاقات کنند A پیرتر از B خواهد بود. اما با توجه به اینکه اتساع زمان یک پدیده دوگانه است، B هم تحلیل مشابهی می‌کند. او نیز مدعی است که A به همراه زمین یک سفر رفت و برگشت نسبت به او انجام داده است. او می‌گوید ساعت A کندتر کار کرده و در نتیجه هنگام ملاقات در پایان سفر B پیرتر خواهد بود. گویا به تناقض رسیدیم! 😊 این پارادوکس معروف‌ترین و احتمالاً قدیمی‌ترین شبهه‌ای است که در نسبیت مطرح شده است و به **پارادوکس دوقلوها** مشهور است.
در مورد پارادوکس دوقلوها جستجو کنید و ایراد استدلال فوق را بیابید.

۲- فرض کنید ناظرهای A ، B و C هر کدام یک ساعت دارند. در چارچوب A ، B با سرعت v به سمت راست حرکت می‌کند. وقتی B از کنار A عبور می‌کند، هر دو ساعت‌هایشان را در صفر تنظیم می‌کنند. هم‌چنین در چارچوب A ، C با سرعت v به سمت چپ حرکت می‌کند. وقتی C و B از کنار هم عبور می‌کنند، C ساعت خود را با B هم‌زمان می‌کند و در نهایت هنگام عبور C از کنار A آن‌ها ساعت‌هایشان را با هم مقایسه می‌کنند. فرض کنید زمان ساعت A را T_A و زمان ساعت C را T_C بنامیم.

الف) جهان خط هر سه ناظر را در هر سه چارچوب متعلق به ناظرهای A ، B و C رسم کنید.

ب) در دستگاه A ، نشان دهید $T_C = \frac{T_A}{\gamma}$.

پ) در دستگاه B ، نشان دهید $T_C = \frac{T_A}{\gamma}$.

ت) در دستگاه C ، نشان دهید $T_C = \frac{T_A}{\gamma}$.

موفق باشید. شجاعی