

۱ تبدیلات گالیه و معادله موج

نشان دهید معادله موج تحت تبدیلات گالیه ناوردا نیست.

۲ رویداد های A, B, C

سه رویداد A, B, C از نظر ناظر O به ترتیب ABC رخ می دهند. از دید ناظر O' ، این سه رویداد به ترتیب CBA اتفاق می افتند. آیا می توان ناظر سومی یافت که ترتیب رویداد ها را به صورت ACB ببیند؟ با کشیدن یک دیاگرام فضا-زمان استدلال کنید.

توجه: ABC به این معناست که ابتدا رویداد A اتفاق می افتد سپس B و در آخر C.

۳ زمان گونه، مکان گونه، نورگونه!

الف) نشان دهید اگر A یک بردار زمان گونه باشد و بردار B بر آن عمود باشد، آنگاه B یک بردار مکان گونه است. آیا می توان گفت هر برداری که به یک بردار مکان گونه عمود باشد، زمان گونه است؟

ب) بردار A و B نورگونه هستند. ثابت کنید این دو بردار موازی هستند اگر و تنها اگر بر یکدیگر عمود باشند. راهنمایی: موازی به این معنی است که $\exists k \neq 0$ به گونه ای که $A^\mu = kB_\mu$ و عمو بودن به این معنی است که $A^\mu B_\mu = 0$.

ج) فرض کنید u بردار چهار-سرعت ناظر O باشد و p چهار-تکانه یک ذره. نشان دهید $-u^\mu p_\mu$ انرژی اندازه گیری شده ذره از نظر ناظر O است.

۴ تبدیل کانفورمال و معادلات ماکسول

تبدیل کانفورمال را در نظر بگیرید:

$$L \rightarrow \lambda L$$

$$t \rightarrow \lambda t$$

نشان دهید معادلات ماکسول (در خلا) تحت تبدیل بالا ناوردا می مانند.

لطفاً نام، نام خانوادگی و شماره دانشجویی خود را بالای برگه تحویلی بنویسید.

"Einstein, in the special theory of relativity, proved that different observers, in different states of motion, see different realities." Leonard Susskind