

## تمرین سری پنجم

۸۵ / ۹ / ۲۷،۲۸

۱. نشان دهید که مجموع چاربردارهای نافضاگونه آینده‌سو، نافضاگونه و آینده‌سو هستند.
۲. نشان دهید که حاصل ضرب داخلی دو میدان برداری یک کمیت نرده‌ای است.
۳. نشان دهید که رد تانسور  $T_{\nu}^{\mu}$  یک کمیت نرده‌ای است ولی  $\sum_{\mu} T_{\mu\mu}$  که در آن  $T_{\mu\nu} = \eta_{\mu\rho} T_{\nu}^{\rho}$  است نرده‌ای نیست.
۴. به سؤال‌های زیر یک بار با دید فیزیکی خود و یک بار با اصول نسبیتی جواب داده و تفاوت‌ها را بیان کنید.
  - الف) آیا سرعت نور می‌تواند یک برداری زمان‌گونه ولی گذشته‌سو باشد؟
  - ب) آیا تکانه همواره باید زمان‌گونه و آینده‌سو باشد؟
  - پ) آیا شاخه پایینی لاک جرم معنای فیزیکی دارد؟
۵. آیا صفر شدن سه نیرو و چارنیرو با یکدیگر معادلند؟ توضیح دهید.