

## پرسش‌های فصل ۵: سینماتیک شارش در فضا زمان

۱. ستاره‌ای کروی و متریک اطراف آن را در نظر بگیرید. دسته خمی فرض کنید و بگویید انبساط آن،  $\theta$ ، مثبت یا منفی است! برای مثبت یا منفی بودن آن چه توجیهی دارید؟ مثالی بزنید برای دسته‌ای زمان‌گونه یا نورگونه.
۲. آیا می‌توانید برای متریک کر دسته خمهای عمود بر سطح زمان‌گونه تعریف کنید؟ قضیه فروبنیوس چه کمکی برای استنتاج نتیجه این سؤال به شما می‌کند؟
۳. قضیه کانونش چه می‌گوید و چه ربطی به معادله ری‌چادوری دارد؟
۴. چرا  $\sigma_{\alpha\beta}\omega^{\alpha\beta} > 0$  و  $\omega_{\alpha\beta}\omega^{\alpha\beta} > 0$  است؟
۵. چرا بررسی دسته نورگونه از زمان‌گونه متمایز است؟
۶. دوران و برش برای دسته خمها در فضای فریدمان صفر است. چه توجیهی برای این صفر شدن دارید؟ می‌توانید مقدار انبساط را بدون محاسبه حدس بزنید؟