

بنام خدا  
 الکترومغناطیس ۲ - نیمسال اول ۰۰ - ۹۹  
 تمرین سری ۳  
 \* هر سوال دارای ۱۰ نمره است.

- (۱) سوال ۲.۸ فصل ۸ از مرجع اصلی درس.
- (۲) سوال ۱۰.۸ فصل ۸ از مرجع اصلی درس.
- (۳) سوال ۱۶.۸ فصل ۸ از مرجع اصلی درس.
- (۴) سوال ۱۷.۸ فصل ۸ از مرجع اصلی درس.
- (۵) سوال ۱۹.۸ فصل ۸ از مرجع اصلی درس.

\*\*\* (۶) فرض کنید تک قطبی مغناطیسی در طبیعت وجود داشته باشد. یک دوقطبی آمیخته که از یک بار الکتریکی  $e$  و یک بار مغناطیسی  $g$  تشکیل شده است را در نظر بگیرید. فرض کنید بارها در نقاط  $\pm a\hat{z}$  قرار گرفته اند. تکانه زاویه کل را بدست آورید. از این حقیقت مکانیک کوانتومی استفاده کنید که تکانه زاویه با واحدهای  $\frac{\hbar}{2}$  گسسته است و نشان دهید اگر بار مغناطیسی وجود داشته باشد، بار الکتریکی گسسته خواهد بود. (این نتیجه را دیراک در سال ۱۹۳۳ با روش متفاوتی مطرح کرد). میدان الکتریکی و مغناطیسی این دو بار را به صورت زیر در نظر بگیرید:

$$\vec{E}_e = \frac{e}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{r}_1}{r_1^3}, \quad \vec{B}_g = \frac{\mu_0 g}{4\pi} \frac{\vec{r}_2}{r_2^3}$$

