

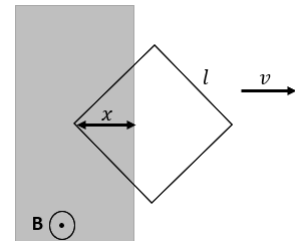
بنام خدا
الکترومغناطیس ۲ - نیمسال اول ۰۰ - ۹۹
تمرین سری ۱
* هر سوال دارای ۱۰ نمره است.

(۱) سوال ۱.۷ فصل ۷ از مرجع اصلی درس ۱.

(۲) سوال ۲.۷ فصل ۷ از مرجع اصلی درس.

(۳) الف- یک رسانای اهمی همگن در نظر بگیرید. با استفاده از معادله پیوستگی نشان دهید در شرایط پایا^۲ بار خالصی درون آن قرار نمی‌گیرد.
ب- حال فرض کنید مقداری بار با چگالی اولیه $\rho(0)$ به این رسانا اضافه می‌شود. با استفاده از معادله پیوستگی^۳ یک ثابت زمانی^۴ یا زمان واهلش^۵ (t_e) برای رسیدن به تعادل الکترواستاتیکی بدست آورید.
ج- آیا روشی که برای محاسبه زمان واهلش در قسمت ب استفاده کردید را می‌توان در مورد یک رسانا اهمی خوب مثل مس که فاصله زمانی برخورد حامل‌های بار با اتم‌ها تقریباً برابر با $\tau \approx 2 \times 10^{-14}$ s است استفاده کرد؟ اگر بله، چرا؟ اگر نه، چرا؟ (رسانندگی مس برابر است با $\sigma = 5 \times 10^{23} \text{ s}^{-1}$)

(۴) قسمتی از یک سیم مربعی به طول l در میدان مغناطیسی مطابق شکل زیر قرار گرفته است و با سرعت ثابت v به سمت راست کشیده می‌شود. لحظه‌ای را در نظر بگیرید که گوشه سمت چپ در فاصله x از مرز ناحیه تیره قرار گرفته باشد.
الف- نیرو محرکه الکتریکی را بدست آورید (توجه: از قانون القای فارادی استفاده نکنید و به صورت مستقیم از تعریف نیرو محرکه الکتریکی استفاده کنید)
ب- کار نیرو خارجی بر واحد بار، طی زمانی که حلقه از فاصله x شروع می‌کند تا هنگامی که به طور کامل از ناحیه تیره خارج می‌شود را بدست آورید و آن را با جواب قسمت الف مقایسه کنید. (جهت میدان مغناطیسی به سمت بیرون صفحه است)



(۵) سوال ۶.۷ فصل ۷ از مرجع اصلی درس.

(۶) سوال ۱۱.۷ فصل ۷ از مرجع اصلی درس.

¹Introduction to Electrodynamics, By: David J. Griffiths (Fourth Edition 2013)

²steady-state

³continuity equation

⁴time-constant

⁵relaxation time