

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک

عنوان درس: الکترو دینامیک ۱

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۱۱۱۳۱۵۶).

۱- جسمی به حجم V و سطح رسانای S و چگالی بارهای حجمی ρ و سطحی σ دارای پتانسیل ϕ است. در صورتی که جسم با توزیع بار ρ' و σ' دارای پتانسیل ϕ' است، نشان دهید که:

$$\int_V \rho \phi' d^3x + \int_S \sigma \phi' da = \int_V \rho' \phi d^3x + \int_S \sigma' \phi da$$

۲- دو صفحه رسانا به گونه ای همدیگر را قطع کرده اند که زاویه بین آنها β است. اگر دو صفحه به پتانسیل ثابت V متصل شده باشند، پتانسیل و میدان الکتریکی در دهانه بین دو صفحه وقتی $0 \leq \theta \leq \beta$ باشد را به دست آورید.

۳- یک کره تو خالی به شعاع a را در نظر بگیرید. اگر پتانسیل روی سطح آن به صورت $\phi = V(\theta, \varphi)$ معلوم باشد، نشان دهید پتانسیل داخل کره از رابطه زیر به دست می آید:

$$\cos \gamma = \cos \theta \cos \theta' + \sin \theta \sin \theta' \cos(\varphi - \varphi') \quad \phi(r, \theta, \varphi) = \frac{a(a^2 - r^2)}{4\pi} \int \frac{v(\theta' - \varphi') d\Omega'}{(r^2 + a^2 - 2ar \cos \gamma)^{3/2}}$$

۴- با استفاده از روش بسط تابع ویژه نشان دهید که تابع گرین از رابطه زیر به دست می آید:

$$G(x, x') = 4\pi \sum_n \frac{\psi_n^*(x') \psi_n(x)}{\lambda_n - \lambda}$$

که در آن $\psi(x)$ و λ به ترتیب ویژه تابع و ویژه مقدار مسئله ویژه مقدری است

۵- دو کره رسانای هم مرکز به شعاع a و b که $b > a$ است را در نظر بگیرید کره داخلی بار $+Q$ و خارجی بار $-Q$ داراست. اگر نیمی از فضای کره را با دی الکتریک باگذردهی ϵ_1 و نیمی دیگر ϵ_2 پر شده باشد مطلوب است:

الف) میدان الکتریکی در کلیه نقاط بین فضای دو کره را به دست آورید.
ب) چگالی بارهای آزاد روی کره داخلی برای هر دو ناحیه را به دست آورید.

۶- نشان دهید پتانسیل برداری برای سیمی دایره ای به شعاع a حامل جریان I که در صفحه xy قرار گرفته و مرکزش در مبدأ می باشد، از رابطه زیر به دست می آید:

$$A_\phi = (r, \theta) = \frac{\mu_0 I a}{4\pi} \int_0^{2\pi} \frac{\cos \phi' d\phi'}{(a^2 + r^2 - 2ar \sin \theta \cos \phi')^{1/2}}$$

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱: یک

عنوان درس: الکترو دینامیک ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)
(فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۱۱۱۳۱۵۶)

۷- یک خط انتقالی دارای یک جفت سیم موازی ناتراوا به شعاع های a و b که به فاصله $d > a+b$ از یکدیگر قرار دارند. جریان I به طور یکنواخت و در جهت های مخالف در این دو سیم عبور می کنند. نشان دهید خود القایی بر واحد طول این سیستم از رابطه زیر به دست می آید:

$$\frac{L}{l} = \frac{\mu_0}{4\pi} \left[1 + 2 \ln \frac{d^2}{ab} \right]$$