

جلسه هشتم: نمونه سوال فصل ۷ و ۸

۱* - اندازه میدان الکتریکی کره زمین بدلیل رسانش غیریکنواخت $\sigma(r) = \sigma_0 + a(r - R)^2$ اتمسفر با ارتفاع گرفتن از سطح کاهش می‌یابد.^۱ اندازه‌گیری‌ها نشان داده است $\sigma_0 \simeq 3 \times 10^{-14}$ و $a \simeq 5 \times 10^{-21}$. میدان الکتریکی روی سطح زمین $E(r = R) \simeq -100 \text{ V/m}$ و شعاع کره زمین است. (الف) چگالی جریان و میدان الکتریکی را برحسب مختصه شعاعی r بدست آورید. (ب) جریان کل و چگالی بار سطحی روی زمین را حساب کرده و با چگالی بار حجمی اتمسفر مقایسه کنید. (ج) اختلاف پتانسیل بین بالاترین لایه اتمسفر و سطح زمین را حساب کنید.

۲ - میدان ناشی از یک ورقه حامل جریان سطحی یکنواخت k را حساب کنید.

۳ - میدان مغناطیسی را در فاصله z از مرکز یک حلقه حامل جریان I به شعاع a را حساب کنید.

۴ - میدان مغناطیسی روی محور دو حلقه حامل جریان I به شعاع‌های a که به فاصله d از هم قرار دارند را حساب کنید. میدان در چه فاصله‌ای از z بیشینه می‌شود؟ میدان در چه فاصله‌ای یکنواخت است؟ این نوع ساختار به پیچه هلمهولتز معروف است.

¹M.A. Uman, "The Earth and Its Atmosphere as a Leaky Spherical Capacitor," Am. J. Phys. V. 42, Nov. 1974, pp. 1033-1035.