

به نام خدا

تمرین سری دوازدهم الکترومغناطیس

انرژی

۱. ۲ پسته هم مرکز بدون بار با شعاع های a و b ($a < b$) در فضای آزاد قرار دارند. یک بار حجمی ساکن در فضای بین ۲ کره میدانی به شدت

$$E = E_0 \left(\frac{1}{R} - \frac{a}{R^2} \right) \hat{a}_R$$
 را ایجاد می کند.

(الف) چگالی بار حجمی بین ۲ کره را بیابید. (ب) اختلاف پتانسیل بین ۲ هادی را بیابید. (ج) شدت میدان الکتریکی در سایر نقاط را بیابید.

(د) انرژی الکتریکی ذخیره شده بین ۲ کره را بدست آورید.

۲. از سطح کروی هم مرکز، کره بیرونی به شعاع c و کره درونی به شعاع a اتصال زمین شده اند و روی کره میانی به شعاع b بار q قرار دارد. انرژی ذخیره شده در این سیستم چقدر است.

۳. انرژی الکتریسیته ساکنی که در ناحیه $R > b$ ، پیرامون یک ۲ قطبی الکتریکی با گشتاور P ذخیره می گردد را بدست آورید. ($b \gg d$)

۴. کره ای ازادی الکتریکی به ضریب نفوذپذیری ϵ و شعاع a در خلأ قرار دارد. حجم این کره با چگالی بار حجمی $\rho = \rho_0 \frac{a}{r}$ باردار می شود. در این رابطه r از مرکز بنجیده می شود انرژی الکتریکی ذخیره شده در این سیستم را بیابید.

۵. ۸ کره به شعاع a و چگالی بار حجمی ρ مفروض اند. کار لازم برای ترکیب کردن این ۸ کره و ساختن یک کره واحد چقدر است؟ (با همان چگالی بار)

۶. یک پسته کروی به شعاع داخلی a و شعاع خارجی $3a$ دارای بار الکتریکی به چگالی حجمی $\rho = \rho_0 \frac{a^2}{R^2}$ می باشد. اگر بخواهیم پتانسیل در خارج پسته ثابت بماند بار الکتریکی نقطه ای که باید در مرکز پسته قرار گیرد چقدر است؟

۷. روی ۲ کره به شعاع a و $2a$ بارهای الکتریکی به چگالی سطحی ρ_s و $2\rho_s$ توزیع شده اند. انرژی ذخیره شده در فضا را بدست آورید؟