

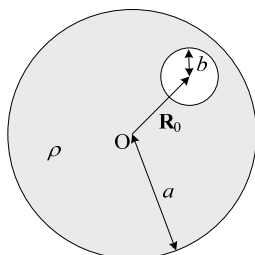
(۱) در یک ۱۳ ضلعی منتظم با شعاع a ، بارهای مشابه به اندازه q روی هر کدام از رئوس آن قرار دارد. الف) شدت میدان الکتریکی در مرکز ۱۳ ضلعی منتظم چه قدر است؟ ب) در صورتی که یکی از بارهای روی یکی از رئوس حذف شود شدت میدان الکتریکی در مرکز چه قدر می‌شود؟

(۲) سه پوسته‌ی کروی هادی کامل به ضخامت ناچیز به شعاع‌های a و b و c ($a < b < c$) به طور متحدالمرکز در خلأ قرار گرفته‌اند. پوسته‌های درونی و بیرونی به زمین وصل شده‌اند و روی کره‌ی میانی، بار q قرار داده شده است. مقدار بار القایی روی کره‌ی داخلی چه قدر است؟

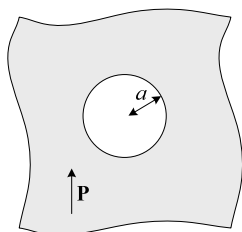
(۳) دو بار به اندازه‌ی q و nq روی محور z به ترتیب در مکان‌های $z = -d$ و $z = +d$ قرار دارند. در چه مکانی روی محور z شدت میدان الکتریکی صفر می‌شود؟

(۴) یک بار نقطه‌ای به مقدار q در $z = d$ در مقابل یک صفحه‌ی هادی کامل مسطح با ابعاد بی‌نهایت واقع در $z = 0$ قرار دارد. الف) توزیع چگالی بار سطحی را روی صفحه‌ی هادی محاسبه نمایید. ب) پتانسیل الکتریکی را در فواصل $R \gg d$ محاسبه نمایید.

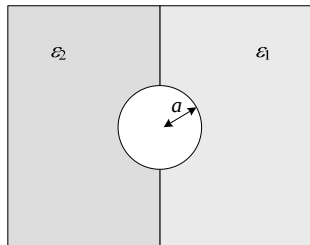
(۵) یک کره به شعاع a و مرکزیت مبدأ مختصات از چگالی بار حجمی یک‌نواخت ρ تشکیل شده است. از این کره یک کره به شعاع b و به مرکزیت بردار مکان $\mathbf{R}_0$ از بار تهی می‌شود. در صورتی که $|\mathbf{R}_0| + b < a$ باشد شدت میدان الکتریکی را درون کره‌ی تهی شده از بار بدست آورید.



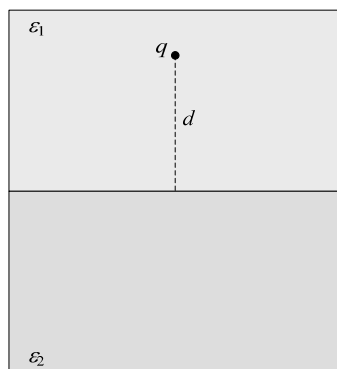
(۶) یک ماده با ابعاد بسیار بزرگ و ثابت دی‌الکتریک ϵ دارای بردار قطبیدگی ثابت و یک‌نواخت $\mathbf{P} = \hat{\mathbf{z}}P_0$ است. از این ماده یک کره به شعاع a و به مرکزیت مبدأ مختصات تهی شده است. با فرض این که تخلیه ماده در این کره بردار قطبیدگی را در ماده تغییر نمی‌دهد، الف) چگالی بار سطحی روی سطح کره‌ی تهی شده از ماده را محاسبه نمایید؛ ب) شدت میدان الکتریکی را در مبدأ مختصات محاسبه نمایید؛ ج) شدت میدان الکتریکی را در درون ماده محاسبه نمایید.



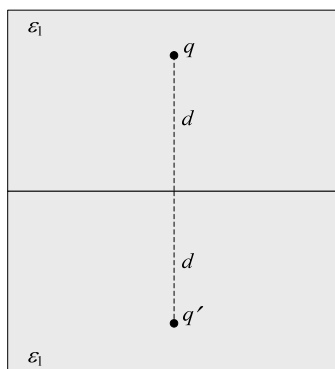
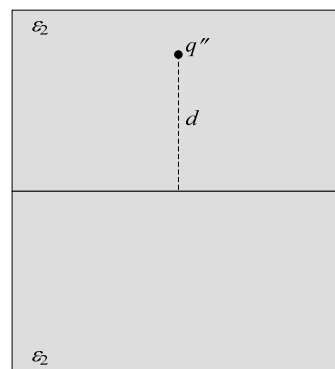
(۷) یک کره‌ی هادی به شعاع a بین دو ناحیه با گذردهی‌های الکتریکی ϵ_1 و ϵ_2 قرار دارد به طوری که مرکز کره از مرز دو ناحیه می‌گذرد. اگر باری به اندازه‌ی q روی کره قرار گیرد، الف) شدت میدان الکتریکی و چگالی شار الکتریکی را در نواحی مختلف بدست آورید؛ ب) چگالی بار آزاد و چگالی بار ناشی از قطبش را در روی سطح کره محاسبه نمایید؟



(۸) دو ناحیه‌ی عایق اول و دوم با گذردهی‌های الکتریکی، به ترتیب، ϵ_1 و ϵ_2 مفروض است؛ به طوری که فصل مشترک دو ناحیه به صورت یک صفحه‌ی مسطح با ابعاد بی‌نهایت است. بار نقطه‌ای q در ناحیه‌ی اول در فاصله‌ی d از فصل مشترک دو ناحیه قرار دارد. نشان دهید میدان داخل ناحیه‌ی اول را می‌توان میدان ناشی از بار q و بار تصویر q' دانست که هر دو در ناحیه‌ای با گذردهی الکتریکی ϵ_1 قرار دارند. همچنین، میدان ناحیه‌ی دوم را می‌توان ناشی از بار q'' واقع در محل بار نقطه‌ای q با فرض این که گذردهی الکتریکی کل فضا ϵ_2 است در نظر گرفت.



ساختار اصلی

ساختار معادل برای محاسبه
میدان ناحیه اولساختار معادل برای محاسبه
میدان ناحیه دوم

(۹) یک محیط عایق خطی و همگن با ثابت دی‌الکتریک ϵ_r مفروض است. رابطه‌ی بردار قطبیدگی $\mathbf{P}$ را با بردار شدت میدان الکتریکی $\mathbf{E}$ در این محیط بنویسید؛ سپس نشان دهید در صورتی که در این محیط چگالی بار آزاد موجود نباشد چگالی بارهای قطبیده مقید نیز در این محیط صفر خواهد بود.