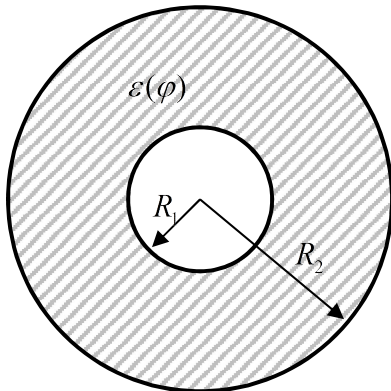


1. در داخل استوانه بینهایت طولی از یک ماده عایق بردار قطبش الکتریکی توسط $\mathbf{P} = kr\hat{\mathbf{a}}_r$ داده شده است (مختصات استوانه ای) که در آن k یک ثابت است. محور استوانه منطبق بر محور z است و شعاع آن برابر a میباشد. میدان الکتریکی را در تمام فضا حساب کنید.

2. کره عایقی به شعاع a دارای قطبش الکتریکی ثابت $\mathbf{P} = P_0\hat{\mathbf{a}}_z$ است. پتانسیل و میدان الکتریکی را بر روی محور z حساب کنید.

3. کره ای رسانا به شعاع a در فضای آزاد دارای پتانسیل الکتریکی V_0 است. کره را در محیطی با گذردهی الکتریکی $\varepsilon(R) = \varepsilon_0(1 + \frac{k}{R})$ قرار میدهیم (مختصات کروی است و مرکز کره بر مبدا مختصات منطبق است). پتانسیل کره چه مقدار خواهد شد؟

4. ناحیه $0 < z < d$ از عایقی با ضریب گذردهی $\varepsilon(z) = \varepsilon_0(1 + \frac{z}{d})^2$ پر شده است. میدان الکتریکی در خارج این ناحیه (با ضریب گذردهی ε_0) برابر $\mathbf{E} = E_0\hat{\mathbf{a}}_z$ است. میدان الکتریکی در داخل عایق را حساب کنید. بارهای معادل (مقید) حجمی و سطحی را بدست آورید.



5. خازنی را در نظر بگیرید که از دو پوسته کروی هادی هم مرکز

بشعاعهای R_1, R_2 ($R_1 < R_2$) تشکیل شده است. فضای میان دو پوسته از

عایقی با گذردهی الکتریکی $\varepsilon(\varphi) = \varepsilon_0 + \varepsilon_1 \sin \varphi$ (در مختصات

کروی) پر شده است. ($\varepsilon_1 < \varepsilon_0$) هرگاه بار کل روی پوسته داخلی و

خارجی بترتیب $+Q$ و $-Q$ باشد میدانهای \mathbf{E}, \mathbf{D} و چگالی حجمی

بارهای معادل را در داخل عایق بدست آورید.

(راهنمایی: نشان دهید میدان الکتریکی که فقط مولفه شعاعی

داشته و فقط تابعی از شعاع باشد در معادلات الکترواستاتیک صدق می کند.)