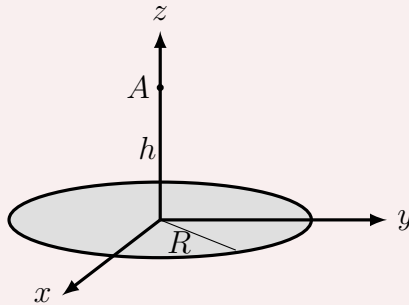


شماره‌ی تکلیف: ۶

مسئله‌ی ۱:

دایره‌ای را به شعاع R در نظر بگیرید که در صفحه‌ی xy قرار دارد و مرکز آن بر مبدأ مختصات منطبق است. زاویه‌ی فضایی این دایره را وقتی از نقطه‌ی A (واقع بر روی محور z در ارتفاع h) مشاهده می‌شود، حساب کنید.



مسئله‌ی ۲:

بار الکتریکی Q بر روی سطح یک رسانای کروی به شعاع R توزیع شده است. با استفاده از قانون گوس میدان الکتریکی را درون و بیرون کره به دست آورید. اندازه‌ی میدان را بر حسب فاصله از مرکز کره رسم کنید. (برنامه‌ای را که برای ترسیم نمودار به کار می‌برید، معرفی کنید)

مسئله‌ی ۳:

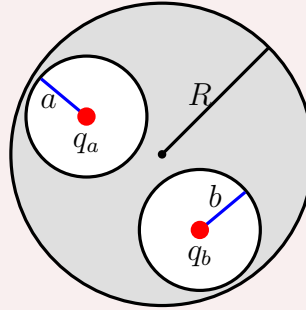
بار الکتریکی Q درون حجم کره‌ای به شعاع R به طور یکنواخت توزیع شده است. با استفاده از قانون گوس میدان الکتریکی را درون و بیرون کره به دست آورید. اندازه‌ی میدان را بر حسب فاصله از مرکز کره رسم کنید. (برنامه‌ای را که برای ترسیم نمودار به کار می‌برید، معرفی کنید)

مسئله‌ی ۴:

بار الکتریکی Q درون حجم کره‌ای به شعاع R توزیع شده است. چگالی حجمی بار در هر نقطه درون کره، متناسب با r^n است. (r فاصله‌ی هر نقطه تا مرکز کره است و $n > -3$). با استفاده از قانون گوس میدان الکتریکی را درون و بیرون کره به دست آورید. اندازه‌ی میدان را بر حسب فاصله از مرکز کره به ازای $n = 2$ و $n = -2$ رسم کنید. (برنامه‌ای را که برای ترسیم نمودار به کار می‌برید، معرفی کنید)

مسئله‌ی ۵:

درون یک کره‌ی رسانای بدون بار به شعاع R ، دو کاواک (حفره‌ی) کروی به شعاع‌های a و b مطابق شکل، وجود دارد.



اگر در مراکز حفره‌ها، بارهای الکتریکی q_a و q_b قرار دهیم،

الف) چگالی‌های سطحی بار را بر دیواره‌های حفره‌ها (σ_b, σ_a) و بر سطح کره‌ی رسانا (σ_R) پیدا کنید

ب) میدان الکتریکی را در خارج رسانا پیدا کنید.

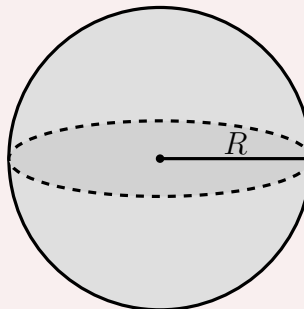
ج) میدان الکتریکی را درون هر یک از حفره‌ها پیدا کنید.

د) نیروی وارد بر هر یک از بارهای درون حفره‌ها چقدر است؟

هـ) اگر در خارج کره‌ی رسانا، یک بار الکتریکی q_c در نزدیک کره قرار بدهیم پاسخ کدام یک از پرسش‌ها فوق فرق خواهد کرد؟

مسئله ۶:

بار الکتریکی Q به طور یکنواخت درون ناحیه‌ی کره‌ی به شعاع R توزیع شده است. این توزیع بار را به صورت دو نیم‌کره در نظر بگیرید. هر یک از نیم‌کره‌ها چه نیرویی به دیگری وارد می‌کند؟



پاسخ ۶:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3Q^2}{16R^2}$$