

شماره‌ی تکلیف: ۲

مسئله‌ی ۱:

بر روی سطح جانبی مخروطی که با معادله‌ی $0 < r < a$ و $\theta = \pi/6$ (در دستگاه مختصات کروی) توصیف می‌شود، بار الکتریکی با چگالی سطحی $\sigma_s = \sigma_0 r/a$ توزیع شده است. میدان الکتریکی را در مبدأ مختصات به دست آورید.

پاسخ ۱:

$$\mathbf{E} = -\frac{\sigma_0 \sqrt{3}}{8\epsilon_0} \hat{\mathbf{k}}$$

مسئله‌ی ۲:

بر روی سطح نیم کره‌ای به شعاع R ، (که با معادله‌ی $r = R$ و $0 \leq \theta < \pi/2$ و $0 \leq \phi < 2\pi$ در دستگاه مختصات کروی توصیف می‌شود)، بار الکتریکی با چگالی سطحی $\sigma_s = \sigma_0 \sin \phi$ توزیع شده است. میدان الکتریکی را در مرکز نیم کره به دست آورید.

مسئله‌ی ۳:

استوانه‌ی به شعاع R و ارتفاع L در نظر بگیرید که محور آن منطبق بر محور z است و مرکز آن بر مبدأ مختصات قرار دارد. درون این استوانه بار الکتریکی با چگالی حجمی $\rho_v = \rho_0(1 + z/R)$ توزیع شده است. میدان الکتریکی را در مبدأ مختصات به دست آورید.

مسئله‌ی ۴:

در ناحیه‌ای از فضا میدان الکتریکی (در دستگاه مختصات استوانه‌ای) به شکل زیر است:

$$\mathbf{E} = \rho \cos \phi \hat{\rho} - \rho \sin \phi \hat{\phi}$$

معادله‌ی خط میدانی را پیدا کنید که از نقطه‌ی $(1, \pi/6, 0)$ می‌گذرد.

مسئله‌ی ۵:

بر روی سطح یک پوسته‌ی کروی، که مرکز آن منطبق بر مبدأ مختصات است، بار الکتریکی با چگالی سطحی $\sigma_s = \sigma_0 \cos \theta$ توزیع شده است. میدان الکتریکی را در مرکز کره حساب کنید.