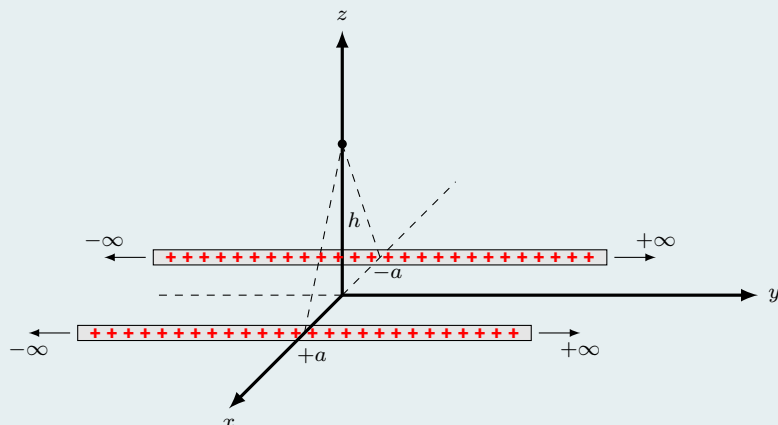


شماره‌ی تکلیف: ۱۶

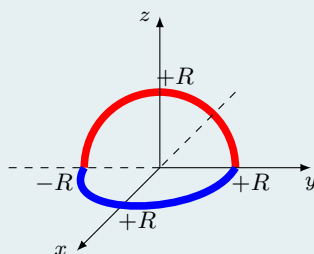
مسئله‌ی ۱:

دو خط بار نامتناهی با چگالی یکنواخت مثبت λ در صفحه xy موازی محور y یابند به گونه‌ای که یکی از آن‌ها در $x = a$ و دیگری در $x = -a$ قرار گرفته‌اند. میدان الکتریکی را در روی محور z به فاصله h از مبدأ پیدا کنید.



مسئله‌ی ۲:

بارهای $+Q_1$ و $+Q_2$ بر روی دو نیم حلقه به شعاع R به طور یکنواخت توزیع شده‌اند. این نیم حلقه‌ها مطابق شکل در دو صفحه‌ی عمود بر هم قرار دارند. میدان الکتریکی را در مبدأ مختصات پیدا کنید.

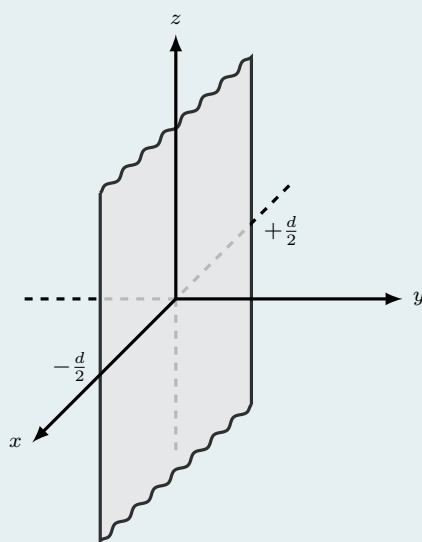


مسئله‌ی ۳:

حلقه‌ای دایره‌ای به شعاع R در صفحه‌ی xy قرار دارد. مرکز حلقه بر مبدأ مختصات منطبق است. این حلقه دارای چگالی خطی بار $\lambda = \lambda_0 \sin \phi$ است. میدان الکتریکی را روی محور z به دست آورید (ϕ زاویه سمتی در دستگاه قطبی است).

مسئله‌ی ۴:

نواری به پهنای d و طول نامتناهی در صفحه‌ی xy و در امتداد محور z به گونه‌ای قرار گرفته است که یک لبه‌ی آن در $x = \frac{d}{2}$ و لبه‌ی دیگر آن در $x = -\frac{d}{2}$ است. این نوار دارای چگالی بار سطحی یکنواخت σ است. میدان الکتریکی را در نقطه‌ی (x, y, z) بیابید.



پاسخ ۴:

$$E(x, y, z) = \frac{\sigma}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \hat{i} \ln \left[\frac{(x + \frac{d}{2})^2 + y^2}{(x - \frac{d}{2})^2 + y^2} \right] + \hat{j} \left[\tan^{-1} \left(\frac{x + \frac{d}{2}}{y} \right) - \tan^{-1} \left(\frac{x - \frac{d}{2}}{y} \right) \right] \right\}$$

مسئله ۵:

میدان الکتریکی ناشی از یک کره‌ی توپر به شعاع R با چگالی حجمی یکنواخت ρ را در همه نقاط ($r > R, r < R$) پیدا کنید.

پاسخ ۵:

$$E = \begin{cases} \frac{\rho R^3}{3\epsilon_0 r^2} & r \leq R \\ \frac{\rho r}{3\epsilon_0} & r \geq R \end{cases}$$

مسئله ۶:

بر روی سطح مربعی که با معادلات $-1 \leq x \leq 1$ m و $-1 \leq y \leq 1$ m و $z = 0$ مشخص می‌شود، بار الکتریکی با چگالی سطحی $\sigma = |x|$ nC/m² توزیع شده است. میدان الکتریکی را در نقطه‌ی $(0, 0, 1$ m) به دست آورید.

مسئله ۷:

استوانه‌ای به شعاع R و ارتفاع L در نظر بگیرید که محور آن بر محور z منطبق است. قاعده‌های آن در $z = -L/2$ و $z = +L/2$ قرار دارند. درون این استوانه بار الکتریکی با چگالی حجمی غیر یکنواخت $\rho(z) = \rho_0 + \beta z$ توزیع شده است. میدان الکتریکی را در مرکز استوانه حساب کنید.

