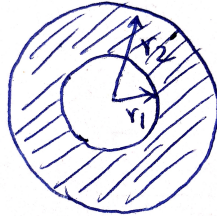


جلسه سوم: نمونه سوال فصل ۱، ۲ و ۳

۱- برای برداری با شکل $f = kr \hat{r}$ (k یک ثابت است) انتگرال سطح بسته را برای شکل زیر حساب کنید.



۲- ابر الکترون دور هسته با بار مثبت q در اتم هیدروژن، با چگالی حجمی $\rho(r) = -\frac{Q}{\pi a^3} e^{(-2r/a)}$ با تقارن کروی مدل‌سازی شده است (a شعاع بور است). بار کل را حساب کنید و نتیجه را تفسیر کنید.

۳- در دستگاه کروی، ناحیه $r \leq a$ دارای بار پیوسته با چگالی $\rho = \rho_0 r^2/a^2$ است. (الف) شدت میدان الکتریکی را در تمام نقاط فضا بدست آورید. (ب) پتانسیل الکتریکی را در مبدأ ($r = 0$) حساب کنید.

۴- در دستگاه استوانه‌ای در فضای آزاد ناحیه $r \leq a$ دارای بار الکتریکی با چگالی یکنواخت ρ_0 و سطح $r = b$ دارای بار سطحی به چگالی $\sigma_0 = -\rho_0 a^2/2b$ است. شدت میدان را در تمام نقاط فضا حساب کنید.

۵- بار نقطه‌ای q و $-q$ به ترتیب در نقاط $z = a$ و $z = -a$ در مختصات کارتزین قرار دارند. دایره‌ای به شعاع R در صفحه xy با مرکزیت مبدأ مختصات قرار دارد. شارگذرنده از این سطح دایره‌ای را حساب کنید.

۶- دو قطاع مشابه که سطوح آن‌ها در زوایای $\theta = \alpha$ و $\theta = \pi - \alpha$ قرار گرفته و رئوس آن‌ها طبق شکل در مبدأ به هم می‌رسند. قطاع بالایی را به پتانسیل $V_0/2$ و قطاع پایینی را به $-V_0/2$ وصل کرده‌ایم. پتانسیل و میدان را در نقاط خارج سطح حساب کنید.

