

عنوان: تمرین سری دوم درس فیزیک ۲

نیم سال تحصیلی: بهار ۱۴۰۴

مدرس: دکتر رضا افضل زاده

مبحث تمرین: قانون گاوس، میدان الکتریکی

مهلت تحویل: ۳۱ فروردین

فهرست مطالب

۱. سوال اول	صفحه ۳
۲. سوال دوم	صفحه ۴
۳. سوال سوم	صفحه ۵
۴. سوال چهارم	صفحه ۶
۵. سوال پنجم	صفحه ۷
۶. سوال ششم	صفحه ۸
۷. سوال هفتم	صفحه ۹
۸. سوال امتیازی:	صفحه ۱۰

سوالات

۱. سوال اول

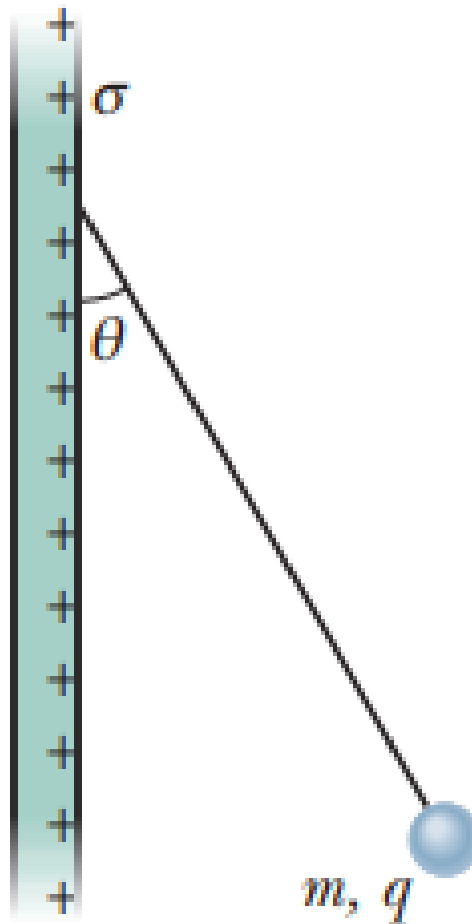
با استفاده از قانون گاوس میدان الکتریکی را برای داخل و بیرون یک کره بدست آورید.

سوالات

۲. سوال دوم

یک گوی کوچک و غیررسانا با جرم $m = 1.0 \text{ mg}$ و بار الکتریکی $q = 2.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ (که به طور یکنواخت در حجم آن توزیع شده است) از یک نخ عایق آویزان است. این نخ با یک صفحه غیررسانای باردار که به صورت یکنواخت شارژ شده است، زاویه $\theta = 30^\circ$ می‌سازد (شکل به صورت مقطع‌نگاری نمایش داده شده است).

با در نظر گرفتن نیروی گرانش بر گوی و فرض اینکه صفحه به طور بی‌نهایت در راستای عمودی و به داخل و خارج از صفحه امتداد دارد، چگالی سطحی بار σ صفحه را محاسبه کنید.



شکل ۱:

سوالات

۳. سوال سوم

یک توزیع بار که از نظر کروی متقارن است اما از لحاظ شعاعی یکنواخت نیست، میدان الکتریکی‌ای با بزرگی $E = Kr^4$ تولید می‌کند که به صورت شعاعی از مرکز کره به سمت خارج هدایت می‌شود. در اینجا، r فاصله شعاعی از مرکز کره و K یک ثابت است. چگالی حجمی بار ρ این توزیع بار را محاسبه کنید.

سوالات

۴. سوال چهارم

یک کره جامد غیررسانا دارای چگالی بار حجمی یکنواخت ρ است. بردار \vec{r} را از مرکز کره به یک نقطه عمومی P درون کره در نظر بگیرید.

نشان دهید که میدان الکتریکی در نقطه P برابر است با:

$$\vec{E} = \frac{\rho \vec{r}}{3\epsilon_0}.$$

(توجه کنید که این نتیجه مستقل از شعاع کره است.)

سوالات

۵. سوال پنجم

بار به طور یکنواخت در کل حجم یک استوانه جامد با شعاع R و طول بی نهایت توزیع شده است.
(الف) نشان دهید که در فاصله $r < R$ از محور استوانه:

$$E = \frac{\rho r}{2\epsilon_0},$$

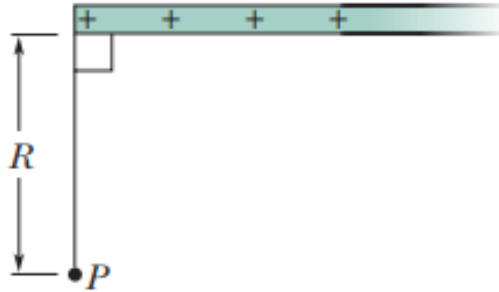
که در آن ρ چگالی حجمی بار است.

(ب) یک عبارت برای E در حالتی که $r > R$ است، بنویسید

سوالات

۶. سوال ششم

در شکل زیر، یک میله نیمه بی نهایت غیررسانا (یعنی در یک جهت بی نهایت است) دارای چگالی بار خطی یکنواخت λ است. نشان دهید که میدان الکتریکی \vec{E}_P در نقطه P با میله زاویه 45° می سازد و این نتیجه مستقل از فاصله R است.



شکل ۲:

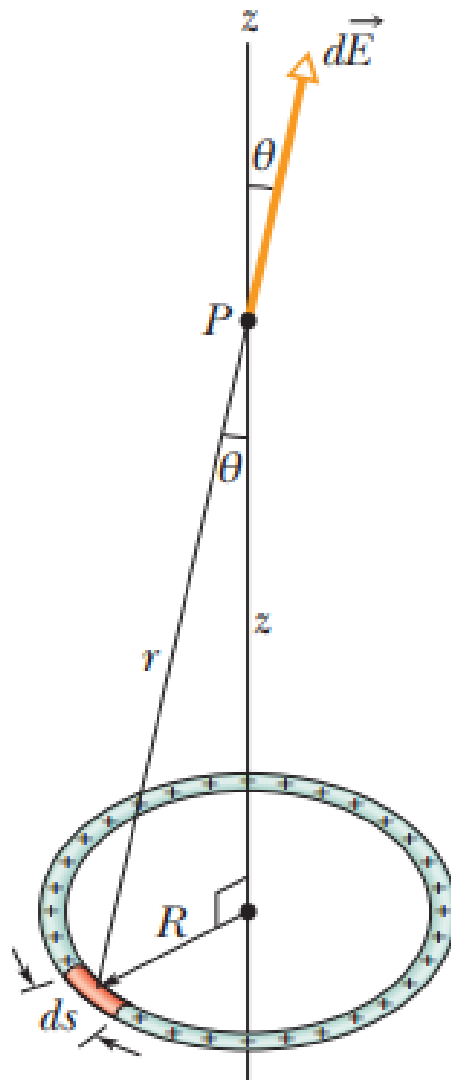
سوالات

۷. سوال هفتم

میدان الکتریکی بر روی محور یک حلقه باردار با شعاع R به صورت زیر بیان می‌شود:

$$E = \frac{qz}{4\pi\epsilon_0(z^2 + R^2)^{3/2}}$$

سوال: فاصله‌ای از مرکز حلقه که در آن میدان الکتریکی بیشینه می‌شود، چقدر است؟



شکل ۳:

سوالات

۸. سوال امتیازی

دو بار نقطه‌ای برابر با q در فاصله $2a$ از یکدیگر ثابت نگه داشته شده‌اند. یک بار نقطه‌ای آزمایشی در صفحه‌ای عمود بر خط واصل بین این دو بار و در میانه این خط قرار دارد. فاصله‌ای را بیابید که در آن نیروی وارد بر بار آزمایشی بیشینه باشد.

موفق باشید!