

عنوان: تمرين سرى دو

نیم سال تحصیلی: ۴۰۳۲:

مدرس: دکتر رضا افضل زاده

مبھث تمرين: قانون گاوس، ميدان الکترويکي

مهلت تحويل: ۳۱ فروردین

**فهرست مطالب**

۳	۱ سوال اول
۳	۲ سوال دوم
۳	۳ سوال سوم
۳	۴ سوال چهارم
۴	۵ سوال پنجم
۴	۶ سوال ششم
۴	۷ سوال هفتم
۵	۸ سوال امتيازى

**۱ سوال اول**

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

**۲ سوال دوم**

یک گوی کوچک و غیرسانا با جرم

$$m = 1.0 \text{ g}$$

و بار الکتریکی

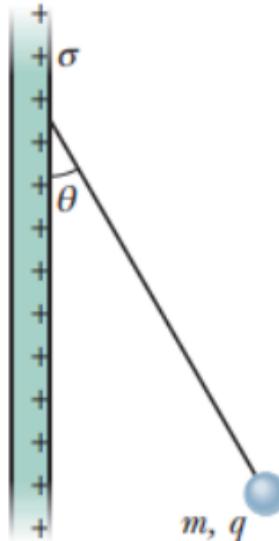
$$q = 2.0 \times 10^{-8} \text{ C}$$

(که به طور یکنواخت در حجم آن توزیع شده است) از یک نخ با یک صفحه غیرسانای باردار که به صورت یکنواخت شارژ شده است، زاویه

$$\theta = 30^\circ$$

می‌سازد (شکل به صورت مقطع نگاری نمایش داده شده است).

با در نظر گرفتن نیروی گرانش وارد بر گوی و با فرض اینکه صفحه به طور بی نهایت در راستای عمودی و به داخل و خارج از صفحه امتداد دارد، چگالی سطحی بار  $\sigma$  صفحه را محاسبه کنید.

**۳ سوال سوم**

یک توزیع بار که از نظر کروی متقارن است اما از لحاظ شعاعی یکنواخت نیست، میدان الکتریکی ای با بزرگی

$$E = Kr$$

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  $(r)\rho$  این توزیع بار را محاسبه کنید.

**۴ سوال چهارم**

یک کره جامد غیرسانا دارای چگالی بار حجمی یکنواخت  $\rho$  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

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

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

## ۵ سوال پنجم

بار به طور يکنواخت در کل حجم يک استوانه جامد با شعاع  $R$  و طول بي نهايت توزيع شده است.

(الف) نشان دهيد که در فاصله  $r < R$  از محور استوانه، میدان الکتریکی برابر است با

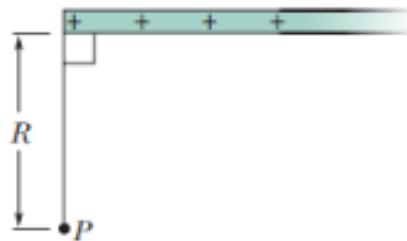
$$E(r) = \frac{\rho r}{2\epsilon_0}$$

که در آن  $\rho$  چگالی حجمی بار است.

(ب) يک عبارت برای  $E$  در حالتی که  $r > R$  است بنویسید.

## ۶ سوال ششم

در شکل زیر، يک ميله نيمه بي نهايت غيررسانا ( يعني در يك جهت بي نهايت است) داراي چگالی بار خطی يکنواخت  $\lambda$  است. نشان دهيد که بردار میدان الکتریکی  $\vec{E}$  در نقطه  $P$  با ميله زاويه ۴۵ درجه می سازد و اين نتيجه مستقل از فاصله  $R$  است.

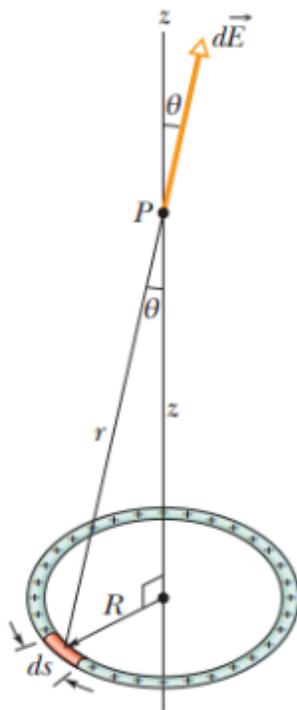


## ۷ سوال هفتم

میدان الکتریکی روی محور يک حلقه باردار با شعاع  $R$  به صورت زیر بيان می شود:

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

فاصله اي از مرکز حلقه که در آن میدان الکتریکی بيشينه می شود، چقدر است؟



**۸ سوال امتيازى**

دو بار نقطه‌اي برابر با  $q$  در فاصله  $2a$  از يكديگر ثابت نگه داشته شده‌اند. يك بار نقطه‌اي آزمایشي در صفحه‌اي عمود بر خط واصل بين اين دو بار و در ميانه اين خط قرار دارد. فاصله‌اي را بيايد که در آن نيروي وارد بر بار آزمایشي بيشينه باشد.

موفق باشيد.