

عنوان: تمرین سری یک

نیم سال تحصیلی: ۴۰۳۲

مدرس: دکتر رضا افضل زاده

مبحث تمرین: قانون کولن، میدان الکترونیکی

مهلت تحویل: ۲۶ فروردین

**فهرست مطالب**

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

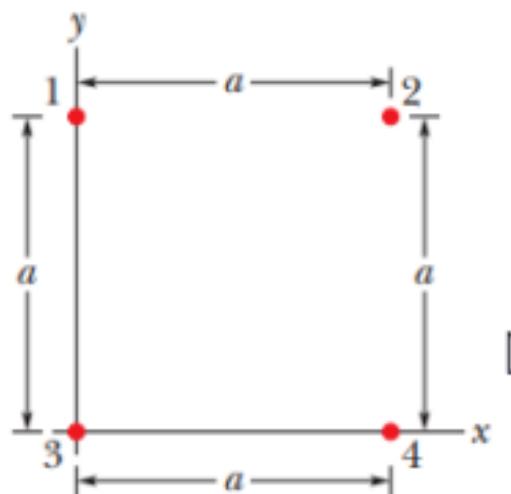
**۱ سوال اول**

ثابت کنید: در شکل زیر، چهار ذره یک مربع را تشکیل می‌دهند. بارهای الکتریکی به صورت زیر هستند:

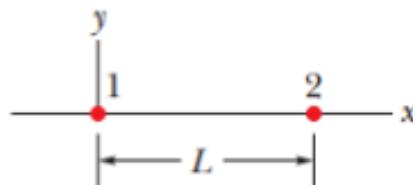
$$q_1 = 3q \quad q_2 = 2q \quad q_3 = 4q \quad q_4 = q$$

(الف) نسبت  $\frac{Q}{q}$  چقدر باید باشد تا نیروی الکترواستاتیکی خالص روی ذرات ۱ و ۴ صفر شود؟

(ب) آیا مقداری برای  $q$  وجود دارد که نیروی الکترواستاتیکی خالص روی هر چهار ذره صفر شود؟ توضیح دهید.

**۲ سوال دوم**

ذره ۱ با بار  $+1.0 \mu C$  و ذره ۲ با بار  $-3.0 \mu C$  در فاصله  $L = 10.0 \text{ cm}$  روی محور  $x$  قرار دارند. اگر ذره ۳ با بار نامعلوم  $q_3$  در موقعیتی قرار گیرد که نیروی الکترواستاتیکی خالص وارد بر آن از طرف ذرات ۱ و ۲ صفر شود، مختصات  $x$  و  $y$  این ذره چه باید باشد؟

**۳ سوال سوم**

دو ذره باردار در صفحه  $xy$  ثابت نگه داشته شده‌اند. اطلاعات آن‌ها به شرح زیر است:

$$\begin{array}{lll} q_1 = +3.0 \mu C, & x_1 = 3.5 \text{ cm}, & y_1 = 0.50 \text{ cm}, \\ q_2 = -4.0 \mu C, & x_2 = -2.0 \text{ cm}, & y_2 = 1.5 \text{ cm}. \end{array}$$

(الف) اندازه نیروی الکترواستاتیکی وارد بر ذره ۲ از طرف ذره ۱ چقدر است؟

(ب) جهت نیروی الکترواستاتیکی وارد بر ذره ۲ از طرف ذره ۱ چگونه است؟

(ج) مختصات  $x$  و  $y$  برای قرار دادن ذره سوم با بار  $q_3 = +4.0 \mu C$  به‌گونه‌ای که نیروی الکترواستاتیکی خالص وارد بر ذره ۲ از طرف ذرات ۱ و ۳ صفر شود، کجا باید باشد؟

**۴ سوال چهارم**

در شکل زیر، دو توب ریز هادی با جرم یکسان  $m$  و بار یکسان  $q$  از نخ های غیررسانا با طول  $L$  اویزان هستند. فرض کنید زاویه  $\theta$  آن قدر کوچک است که بتوان  $\tan \theta$  را با تقریب برابر  $\sin \theta$  در نظر گرفت.

(الف) نشان دهید که فاصله تعادلی  $x$  بین دو توب از رابطه

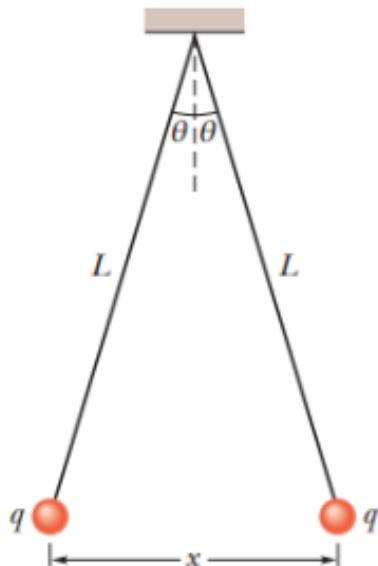
$$x = \left( \frac{Lq^2}{2\pi\varepsilon_0 mg} \right)^{1/3}$$

به دست می آید.

(ب) اگر

$$L = 120 \text{ cm}, \quad m = 10 \text{ g}, \quad x = 5.0 \text{ cm}$$

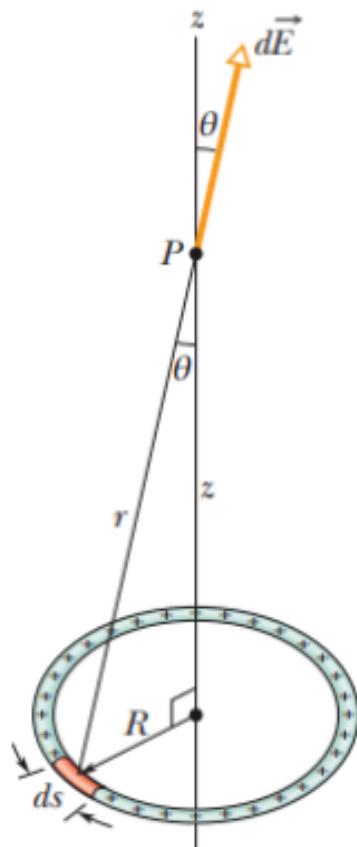
باشد، مقدار  $|q|$  را محاسبه کنید.



**۵ سوال پنجم**

(الف) میدان الکتریکی در نقطه  $P$  به ازای یک حلقه باردار چگونه به دست می آید؟

(ب) حالا فرض کنید به جای حلقه، یک قرص باردار داریم. میدان الکتریکی در نقطه  $P$  که در نزدیکی این قرص قرار دارد، چگونه به دست می آید؟

**۶ سوال ششم**

یک حفره دلخواه درون یک جسم رسانا را در نظر بگیرید. اگر یک بار نقطه ای  $q$  درون این حفره قرار داشته باشد، نشان دهید که بار القا شده روی سطح داخلی حفره برابر با  $-q$  خواهد بود.

**۷ سوال هفتم**

با استفاده از قانون گاووس میدان الکتریکی را برای یک خط بار بینهایت بدست بیاورید

**۸ سوال امتیازی**

میدان الکتریکی را برای یک خط بار بینهایت بدست بیاورید(بدون استفاده از قانون گاووس)

موفق باشید.