

عنوان: تمرین سری اول درس فیزیک ۲

نیم سال تحصیلی: بهار ۱۴۰۴

مدرس: دکتر رضا افضل زاده

مبحث تمرین: قانون کولن، میدان الکتریکی

مهلت تحویل: ۲۲ 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

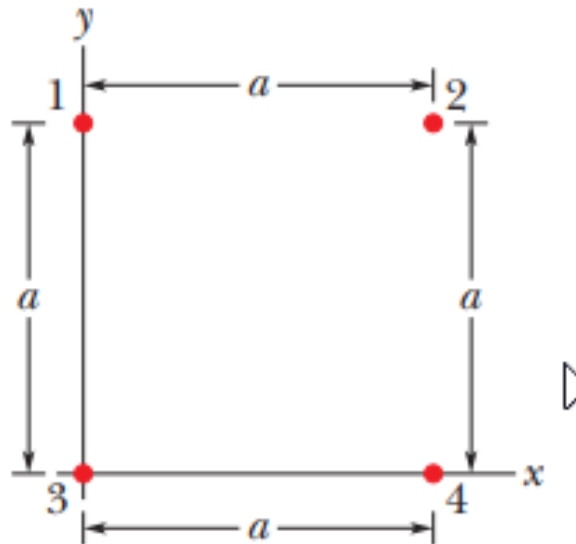
## ۱. سوال اول

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

$$q_1 = q_4 = Q, \quad q_2 = q_3 = q.$$

(الف) نسبت  $Q/q$  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.

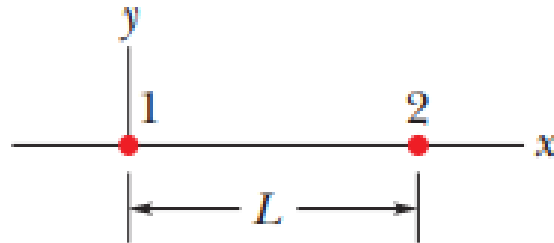


شکل ۱:

## سوالات

۲. سوال دوم

در شکل زیر، ذره ۱ با بار  $+1.0 \mu C$  و ذره ۲ با بار  $-3.0 \mu C$  در فاصله  $L = 10.0$  سانتی‌متر 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؟



شکل ۲:

## سوالات

۳. سوال سوم

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

$$q_1 = +3.0 \mu C, \quad x_1 = 3.5 \text{ cm}, \quad y_1 = 0.50 \text{ cm}$$

و

$$q_2 = -4.0 \mu C, \quad x_2 = -2.0 \text{ cm}, \quad y_2 = 1.5 \text{ cm}$$

(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  $q_3 = +4.0 \mu C$  به گونه‌ای که نیروی الکترواستاتیکی خالص وارد بر ذره ۲ از طرف ذرات ۱ و ۳ صفر شود، کجا باید باشد؟

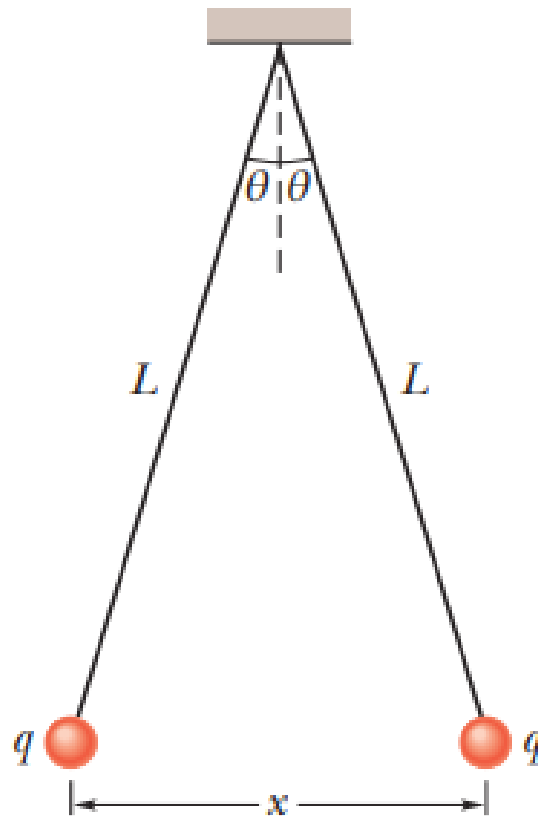
## سوالات

۴. سوال چهارم

در شکل زیر، دو توپ ریز هادی با جرم یکسان  $m$  و بار یکسان  $q$  از نخ‌های غیررسانا با طول  $L$  آویزان هستند. فرض کنید که زاویه  $\theta$  آن قدر کوچک است که  $\tan \theta$  را می‌توان با تقریب برابر  $\sin \theta$  جایگزین کرد.

(الف) نشان دهید که

$$x = \left( \frac{q^2 L}{2\pi\epsilon_0 m g} \right)^{1/3}$$

فاصله تعادلی  $x$  توپ‌ها را می‌دهد.(ب) اگر  $L = 120$  سانتی‌متر،  $m = 10$  گرم و  $x = 5.0$  سانتی‌متر باشد، مقدار  $|q|$  چقدر است؟

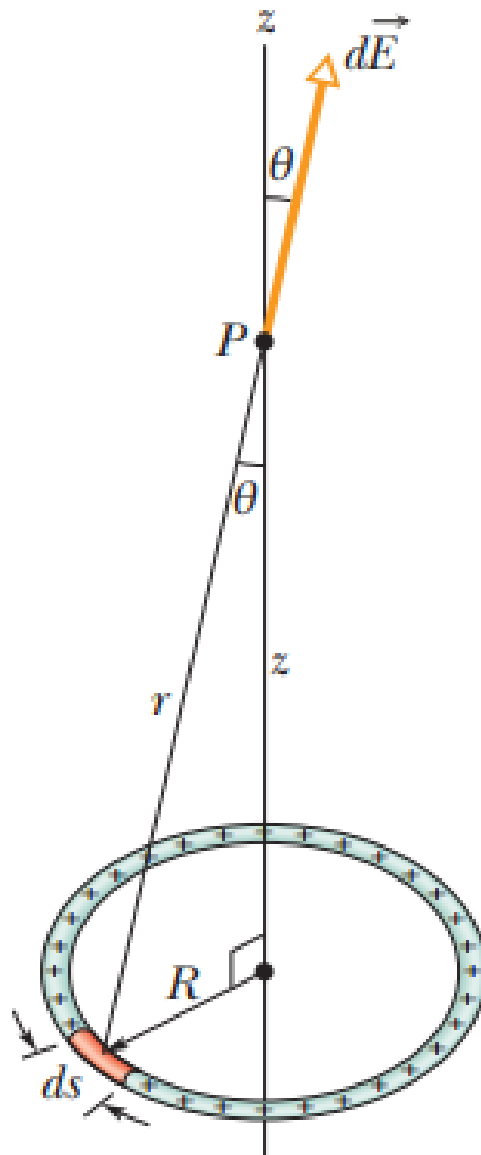
شکل ۳:

## سوالات

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، چطور به دست می آید؟



شکل ۴:

## سوالات

۶. سوال ششم

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



## سوالات

۷. سوال هفتم

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

## سوالات

۸. سوال امتیازی

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

موفق باشید!