

۱. اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

۱. الکتروستاتیک:

۲. اصل پایستگی بار:

۳. اصل کوانتیده بودن بار:

۲. روش‌های باردار کردن اجسام را نام ببرید و توضیح دهید هر یک با توجه به نوع رسانندگی اجسام برای کدام نوع از اجسام مناسب هستند؟

۳. درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید.

۱. هنگام مالش دو جسم با یکدیگر پروتون‌ها از یک جسم به جسم دیگر منتقل می‌شوند.

۲. یکای بار الکتریکی در SI (کولن)، یکای فرعی است.

۳. تعداد دانش‌آموزان یک کلاس، کمیت کولتومی است.

۴. با الکتروسکوپ خنثی می‌توان مستقیماً نوع بار جسم باردار را مشخص کرد.

۴. عبارات مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۱. این که بار الکتریکی از بین نمی‌رود و به وجود نمی‌آید و فقط از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود بیان اصل پایستگی بار (کوانتیده بودن بار) است.

۲. جسم رسانا را (که با روش تماس یا القا فقط با روش القا) می‌توان باردار کرد.

۳. باری که با روش تماس در جسم رسانا ایجاد می‌شود (هم‌نام ناهم‌نام) بار اولیه است.

۴. باری که با روش القا در جسم رسانا ایجاد می‌شود (هم‌نام ناهم‌نام) بار اولیه است.

۵. در روش (مالش القا) اندازه بارهای الکتریکی ایجاد شده در دو جسم یکسان است.

۶. در روش (فقط تماس القا و تماس) اندازه بارهای ایجاد شده در جسم رسانای خنثی، کمتر از بار جسم باردار اولیه است.

۷. در یک الکتروسکوپ باردار، بار کلاهک و ورقه‌های آن (هم‌نامند ناهم‌نامند).

۸. اگر بار منفی را به کلاهک یک الکتروسکوپ با بار منفی نزدیک کنیم فاصله ورقه‌های آن (بیشتر می‌شود کمتر می‌شود).

۵. چرا وقتی روکش پلاستیکی را روی یک ظرف غذا می‌کشید و آن را در لبه‌های ظرف فشار می‌دهید، روکش در جای خود ثابت می‌ماند؟

۶. چگونه توسط برق‌نما (الکتروسکوپ) می‌توانیم تشخیص دهیم که:

۱. یک میله باردار است یا نه؟

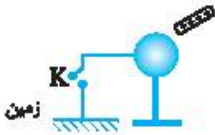
۲. میله رسانا است یا نارسانا؟

۳. نوع بار میله باردار چیست؟

۷. جدول سری الکتریسیته مالشی (تریوالکتریک) چیست و چگونه از آن استفاده می‌شود؟

A. جسم دارای بار الکتریکی منفی است و جسم B را می‌راند. جسم A، جسم C را می‌ریابد. در مورد بار الکتریکی جسم‌های B و C بحث کنید.

۹. در دستگاهی مطابق شکل ابتدا کلید باز و کره رسانا روی پایه عایق بدون بار الکتریکی قرار دارد. هر گاه کلید را یک لحظه ببندیم و سپس باز کنیم چه اتفاقی می افتد و بار کره رسانا چه خواهد شد؟



۱۰. وقتی روی فرش راه می روید و پدنتان بار الکتریکی پیدا می کند. هنگام دست دادن یا دوستانن ممکن است با انتقال یاری در حدود 1 nC به او شوک خفیفی وار بگیرید. در این انتقال بار، چند الکترون، بین شما و دوستانن منتقل شده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

۱۱. عدد اتمی اورانیوم $Z = 92$ است. بار الکتریکی هسته اتم اورانیوم چقدر است؟ مجموع بار الکتریکی الکترون های اتم اورانیوم (خنثی) چه مقدار است؟ بار الکتریکی اتم اورانیوم (خنثی) چقدر است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

۱۲. یک میله پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش می دهیم. پس از مالش، بار الکتریکی میله پلاستیکی $12/8\text{ nC}$ می شود.

۱ بار الکتریکی ایجاد شده در پارچه پشمی چقدر است؟

۲ تعداد الکترون های منتقل شده از پارچه پشمی به میله پلاستیکی را محاسبه کنید. ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

۱۳. به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱ بار الکتریکی اتم و هسته اتم کربن 12 C چند کولن است؟

۲ بار الکتریکی اتم کربن یک بار یونیده (C^+) چقدر است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

۱۴. بار الکتریکی جسمی $2 \times 10^{-6}\text{ C}$ است. چند الکترون به آن بدهیم تا بار آن $22 \times 10^{-6}\text{ C}$ شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

۱۵. جسمی دارای مقداری بار الکتریکی مثبت است و اگر از آن 10^{13} الکترون بگیریم، بار الکتریکی آن سه برابر می شود. بار الکتریکی آن چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

۱۶. دو کره فلزی هم اندازه دارای بارهای الکتریکی $q_1 = 12\text{ }\mu\text{C}$ و $q_2 = -4\text{ }\mu\text{C}$ روی دو پایه عایق نصب شده اند. هر گاه این دو کره را با یکدیگر تماس داده و سپس از هم جدا کنیم:

۱ بار الکتریکی هر کره چند میکروکولن می شود؟

۲ چه تعداد الکترون هنگام تماس بین کره ها جابه جا شده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

۱۷. یک دستگاه منزوی الکتریکی به ترتیب شامل سه جسم A، B و C با بارهای الکتریکی $q_A = -24\text{ }\mu\text{C}$ ، $q_B = +10\text{ }\mu\text{C}$ و $q_C = +8\text{ }\mu\text{C}$ است. جلیه جایی بار بین این سه جسم چگونه باشد تا بار هر سه جسم یکسان شود؟

سوالات تستی

بخش ۱ و ۲ بار الکتریکی پایستگی و کوانتیده بودن بار الکتریکی

بخش ۱ و ۲

۱. کدام گزینه نادرست است؟

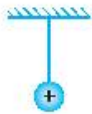
- ۱ در یک اتم خنثی، تعداد الکترون‌ها برابر با تعداد پروتون‌های هسته است.
- ۲ در تجربیهایی مانند مالش اجسام به یکدیگر، الکترون‌ها از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شوند.
- ۳ اندازه بار منفی الکترون دقیقاً برابر با اندازه بار مثبت پروتون است.
- ۴ طبق اصل پایستگی بار، همواره بار الکتریکی مشاهده شده جسم، مضرب درستی از بار بنیادی e است.

۲. یک میله شیشه‌ای را با پارچه ابریشمی و یک میله پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش می‌دهیم. بار کدام اجسام مثبت می‌شود؟

| |
|----------------------|
| سری الکتروسیته مالشی |
| اتهای مثبت سری |
| شیشه |
| پشم |
| ابریشم |
| پلاستیک |
| اتهای منفی سری |

- ۱ میله شیشه‌ای - میله پلاستیکی
- ۲ پارچه ابریشمی - پارچه پشمی
- ۳ میله شیشه‌ای - پارچه پشمی
- ۴ پارچه ابریشمی - میله پلاستیکی

۳. در شکل زیر، گلوله فلزی سیکی از فنج آویزان است. یک کره فلزی خنثی را که دارای دسته تارسانا است به گلوله نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که گلوله می‌شود. وقتی بین کره و گلوله تماس برقرار شد، کره را جدا می‌کنیم و دوباره به آرامی آن را به گلوله نزدیک می‌کنیم و ملاحظه می‌شود که گلوله می‌شود.



- ۱ جذب - دفع
- ۲ دفع - جذب
- ۳ دفع - دفع
- ۴ جذب - جذب

۴. سه جسم A، B و C را دوباره به یکدیگر نزدیک می‌کنیم. وقتی A و B به هم نزدیک شوند، یکدیگر را جذب می‌کنند و اگر B و C را به هم نزدیک کنیم، یکدیگر را دفع می‌کنند. کدام یک از گزینه‌های زیر ممکن است درست باشد؟

- ۱ A و C بار هم‌نام و هم‌اندازه دارند. ۲ A، B و C بار هم‌نام دارند.
- ۳ B بدون بار و C باردار است. ۴ A بدون بار و B باردار است.

۵. در شکل زیر، دو کره فلزی A و B روی دو پایه عایق قرار دارند و دو کره با یکدیگر در تماس اند. یک تیغه پلاستیکی را با پشم مالش می‌دهیم و از طرف چپ به کره A نزدیک می‌کنیم. در این حالت پایه کره B را گرفته و آن را از A جدا می‌کنیم و سپس تیغه پلاستیکی را از دو کره دور می‌کنیم. در این حالت:



- ۱ هر دو کره دارای بار الکتریکی مثبت شده‌اند.
- ۲ کره A دارای بار مثبت و کره B دارای بار منفی شده است.
- ۳ هر دو کره دارای بار الکتریکی منفی شده‌اند.
- ۴ کره A دارای بار مثبت و کره B دارای بار منفی شده است.

۶. میله‌ای یا پلر الکتریکی مثبت را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا پسته و سپس از هم باز می‌شوند. بار الکتریکی قبلی الکتروسکوپ از چه نوع بوده است؟

- ۱ مثبت
- ۲ منفی
- ۳ مثبت یا خنثی
- ۴ منفی یا خنثی

۷. اگر یک میله پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش دهیم و آن را به کلاهک الکتروسکوپ بی‌باری تماس دهیم، کلاهک الکتروسکوپ باز و ورقه‌ها باز پیدا می‌کنند.

- ۱ منفی، مثبت
- ۲ مثبت، منفی
- ۳ منفی، منفی
- ۴ مثبت، مثبت

۸. با نزدیک کردن جسم رسانای B به یک الکتروسکوپ باردار، ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند. در این صورت درباره بار جسم B چه می‌توان گفت؟

- ۱ باری هم‌نام با بار الکتروسکوپ دارد.
- ۲ بدون بار است.
- ۳ الزاماً باری ناهم‌نام با بار الکتروسکوپ دارد.
- ۴ یا بدون بار و یا باری ناهم‌نام با بار الکتروسکوپ دارد.

۹. میله‌ای پابل مثبت را به کلاهک الکتروسکوپی (بدون بار) نزدیک می‌کنیم و در همان حالت نگه می‌داریم. در این حالت بار الکتربیکی کلاهک الکتروسکوپ و بار الکتربیکی ورقه‌های آن است. اگر در همین حالت کلاهک الکتروسکوپ را لمس کنیم، بار الکتربیکی خنثی می‌شود.

- مثبت - منفی - کلاهک
 مثبت - منفی - ورقه‌ها
 منفی - مثبت - کلاهک
 مثبت - منفی - ورقه‌ها

۱۰. بار الکتربیکی مثبت هسته‌ای یک اتم خنثی برابر Q است. بنابراین

- تعداد الکترون‌ها Q است.
 تعداد الکترون‌ها $\frac{Q}{e}$ است.
 تعداد الکترون‌ها Q است.
 تعداد الکترون‌ها $\frac{Q}{e}$ است.

۱۱. یک جسم که به وسیله مالش دارای بار الکتربیکی شده است، چند کولن الکتربیسته می‌تواند داشته باشد؟

- 2×10^{-19}
 4×10^{-19}
 8×10^{-19}
 هر سه مقدار

(سرآزمایی - ۹۵)

۱۲. چند الکترون باید از یک سکه خنثی خارج شود تا بار الکتربیکی آن $+1 \mu\text{C}$ شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- $1/6 \times 10^6$
 $1/6 \times 10^{12}$
 $6/25 \times 10^6$
 $6/25 \times 10^{12}$

۱۳. اندازه بار الکتربیکی هسته‌ای اتم فرضی ^{18}X چند برابر اندازه بار الکتربیکی الکترون‌های اتم یک بار یوتیده $^{12}\text{C}^+$ است؟

- $\frac{8}{5}$
 $\frac{4}{3}$
 $\frac{3}{2}$
 ۳

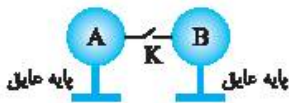
۱۴. بار الکتربیکی خالص یون $^{35}\text{Cl}^-$ چند برابر بار الکتربیکی هسته‌ای آن است؟

- ۱
 $-\frac{1}{17}$
 $-\frac{18}{17}$
 $-\frac{19}{17}$

۱۵. به هر میلی‌متر از یک میله عایق ۵ سانتی‌متری، 10^{10} الکترون می‌دهیم. بار این میله چند نانو کولن می‌شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- -8×10^{-8}
 8×10^{-8}
 ۸۰
 8×10^{-8}

۱۶. با توجه به شکل زیر، بار اولیه کره‌های مشابه و رسانای A و B برابر با $q_A = 2 \mu\text{C}$ و $q_B = 12 \mu\text{C}$ است. اگر کلید K را بپوشانیم، چند الکترون و در چه جهتی بین دو کره جابه‌جا خواهد شد؟ (فرض شود، هیچ بار الکتربیکی بر روی سیم قرار نگیرد و $e = 1/6 \times 10^{-19}$)



- ۲ و از A به B 5×10^{19}
 ۲ و از B به A 5×10^{19}
 ۲ و از B به A 5×10^{13}
 ۲ و از A به B 5×10^{13}

۱۷. اگر در اثر میداده الکتربیسته، بار الکتربیکی یک کره فلزی خنثی به $+4/8 \mu\text{C}$ رسیده باشد، در این صورت کره فلزی الکترون است.

- 3×10^{13} گرفته
 3×10^{13} از دست داده
 5×10^{18} از دست داده
 5×10^{18} گرفته

۱۸. بار جسمی $+12 \mu\text{C}$ است. اگر به این جسم تعداد 5×10^{13} الکترون بدهیم، بار جسم چند میکروکولن می‌شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- ۴
 ۱۶
 ۸
 ۲۰

۱۹. جسمی دارای بار مثبت است. اگر از این جسم 6×10^{13} عدد الکترون بگیریم، بار آن ۶ برابر می‌شود. بار اولیه جسم چند میکروکولن بوده است؟

- ۰/۵۵
 ۹۱/۲
 ۰/۲۹۱
 ۰/۵

۲۰. به نرهای پایار الکتربیکی مثبت، 3×10^{13} الکترون می‌دهیم. در این صورت اندازه بار الکتربیکی آن ۲ برابر می‌گردد. بار اولیه این نره چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- ۷۶
 ۳/۲
 ۲
 ۴

۱. قانون کولن را بیان کنید و رابطه آن را بنویسید.

۲. جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.

- ۱ نیروی الکتریکی بین دو جسم با بارهای هم‌نام و بین دو جسم با بارهای ناهم‌نام است.
 ۲ نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار با مربع فاصله دو بار نسبت و با حاصل ضرب اندازه بارها نسبت دارد.
 ۳ یکای E_e (ضریب گم‌راهی الکتریکی در خلاء) در دستگاه SI برابر و به همین ترتیب یکای K برابر است.

۳. درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید.

- ۱ نیروی الکتریکی بین دو بار نقطه‌ای با فاصله دو بار نسبت عکس دارد.
 ۲ نیروهای الکتریکی که دو بار الکتریکی بر هم وارد می‌کنند از قانون سوم نیوتون پیروی می‌کنند.
 ۳ نیروی الکتریکی بین دو بار نقطه‌ای با جمع اندازه دو بار الکتریکی متناسب است.
 ۴ هر قدر جرم ذره باردار الکتریکی بیشتر باشد، نیروی الکتریکی وارد بر آن نیز بیشتر است.
 ۴. عبارت مناسب را از داخل پراکنز انتخاب کنید.
 ۱ نیرویی که بار الکتریکی بزرگ‌تر بر بار الکتریکی کوچک‌تر وارد می‌کند (بیشتر از کمتر از هم‌اندازه با) نیروی بار الکتریکی کوچک‌تر بر بار الکتریکی بزرگ‌تر است.

- ۲ وقتی دو بار الکتریکی نقطه‌ای به یکدیگر نیرو وارد می‌کنند، ذره‌ای که جرم کمتری دارد شتاب (بیش‌تری کم‌تری) می‌گیرد.
 ۳ نیروی الکتریکی که دو ذره باردار هم‌نام بر یکدیگر وارد می‌کنند (هم جهت - خلفا جهت) است.

۵. بار الکتریکی $5 \mu C$ را در چند ساعتی متری از بار $4 \mu C$ قرار دهیم تا بر آن نیروی $18 N$ وارد شود؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

۶. مطابق شکل، دو گوی مشابه به جرم $2/5 g$ و بار یکسان مثبت q در فاصله $10 cm$ (یک سانتی متر) از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی به حالت

معلق مانده است. اندازه بار q را به دست آورید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, e = 1/6 \times 10^{-19} C, g = 10 \frac{m}{s^2})$

۷. دو گوی رسنا، کوچک و یکسان به بارهای $q_1 = 4nC$ و $q_2 = -6nC$ را با هم تماس می‌دهیم و سپس تا فاصله $r = 30 cm$ از هم دور می‌کنیم

نیروی پرهیم‌کنش الکتریکی بین دو گوی چند نیوتن است؟ این نیرو رانشی است یا ریبایشی؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

۸. به وسیله دو تی پلاستیکی، آزمایشی طراحی کنید که بتوان با کمک آن نیروی دافعه بین بارهای هم‌نام را حس کرد.

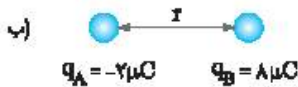
۹. به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱. در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، فاصله الکترون از پروتون هسته در حالت پایه حدوداً $5 \times 10^{-11} \text{ m}$ است. بزرگی نیروی الکتریکی که پروتون به الکترون وارد می‌کند را محاسبه کنید.

۲. در هسته اتم هلیوم دو پروتون به فاصله تقریبی $r = 2 \times 10^{-15} \text{ m}$ از هم قرار دارند. بزرگی نیرویی که پروتون‌ها به هم وارد می‌کنند را محاسبه کنید.

۳. از مقایسه پاسخ‌های قسمت «آ» و «ب» چه نتیجه‌ای درباره‌ی عدم فروپاشی هسته اتم می‌گیرید؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

۱۰. فرض کنید گرهای رسانای بسیار کوچک و مشابه داریم که در حالت‌هایی مطابق شکل دارای بار الکتریکی هستند. در هر مورد کره‌ها را یک لحظه به هم تماس می‌دهیم و سپس در همان فاصله قبلی از هم نگه می‌داریم. در هر مورد بزرگی نیروی الکتریکی بین دو کره قبل و بعد از تماس چگونه تغییر می‌کند؟



۱۱. اندازه نیروی دافعه بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌نام و مثبت q_1 و q_2 که در فاصله ۱ سانتی‌متر از هم قرار دارند، برابر 46 N است. اگر با ثبات ماندن فاصله، نصف بار q_1 را به q_2 منتقل کنیم، اندازه نیروی بین دو بار ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. بار q_2 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

۱۲. دو کره رسانای هم‌اندازه و بسیار کوچک دارای بارهای $q_1 = 5 \mu\text{C}$ و $q_2 = 15 \mu\text{C}$ است. آن‌ها را به هم تماس می‌دهیم و به همان فاصله قبل می‌بریم. نیروی بین این دو بار چند برابر حالت قبل می‌شود؟

۱۳. بار الکتریکی ۸ میکروکولنی از فاصله ۲ بر بار ۲ میکروکولنی نیروی F وارد می‌کند. بار ۲ میکروکولنی از چه فاصله‌ای بر بار ۸ میکروکولنی نیرویی با اندازه $2F$ را وارد می‌کند؟

۱۴. اصل بر همپهنی نیروهای الکتروستاتیکی را بیان کنید.

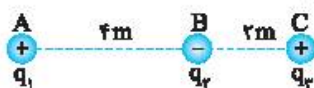
۱۵. سه ذره باردار مانند شکل روی یک خط راست قرار دارند. فاصله بارهای سمت راست و سمت چپ از بار میانی برابر است.

۱. جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی میانی را تعیین کنید.

۲. اگر ذره سمت راست به جای q ، بار q داشته باشد، جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار میانی چگونه است؟



۱۶. سه ذره با بارهای $q_1 = 2/5 \mu\text{C}$ و $q_2 = -1 \mu\text{C}$ و $q_3 = +4 \mu\text{C}$ در نقاط A، B، و C مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند.



۱. نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 را محاسبه کنید و بر حسب بردارهای یکه بنویسید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

۲. نیروی خالص وارد بر بار q_1 را به دست آورید و بر حسب بردارهای یکه بنویسید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

۱۷. بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -4nC$ و $q_2 = +5nC$ و $q_3 = -4nC$ مطابق شکل، در جای خود ثابت شده‌اند. نیروی خالص الکتریکی وارد

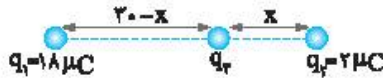
بر هر یک از بارهای q_1 و q_2 را محاسبه کنید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



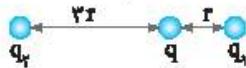
۱۸. دو بار $q_1 = 2\mu C$ و $q_2 = 32\mu C$ در فاصله 60cm از یکدیگر قرار دارند. بار سوم را در چه فاصله‌ای از بار q_2 قرار دهیم تا بر آیند نیروهای وارد بر آن صفر شود؟

۱۹. دو بار الکتریکی $q_1 = -q$ و $q_2 = +4q$ در فاصله 30cm از هم قرار دارند. بار سوم q را در چه فاصله‌ای از بار q_2 قرار دهیم تا به حال تعادل قرار گیرد؟

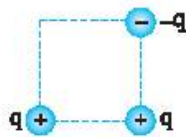
۲۰. دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 مطابق شکل، به فاصله 30cm از هم قرار دارند. اندازه و نوع بار q_3 را به گونه‌ای تعیین کنید که هر سه بار در حال تعادل باشند.



۲۱. در شکل زیر، بر آیند نیروهای وارد بر بار q برابر \vec{F} است. اگر بار q_2 حذف شود، نیروی وارد بر بار q برابر $-\vec{F}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ چند است؟ (بارها نقطه‌ای هستند.)



۲۲. سه ذره یاردار مطابق شکل، در سه گوشه یک مربع قرار دارند.



- ۱ جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار سمت راست پایینی را تعیین کنید.
- ۲ اگر ذره سمت چپ پایینی به جای بار q ، بار Q داشته باشد، جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار سمت راست پایینی چگونه خواهد بود؟

۲۳. به سوالات زیر پاسخ دهید.

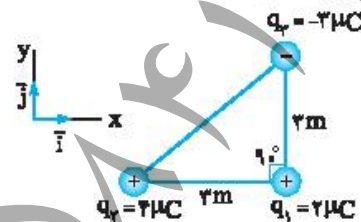
۱ با توجه به شکل، نیروی الکتریکی خالص وارد بر ذره واقع در رأس قائمه را به دست آورده و اندازه این نیرو را محاسبه کنید.

۲ اگر علامت بار q_2 تغییر کند، جهت نیروی بر آیند وارد بر بار q_1 چگونه خواهد شد؟

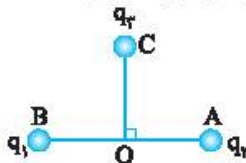
۳ اگر علامت بار q_2 تغییر کند، جهت نیروی بر آیند وارد بر بار q_1 چگونه خواهد شد؟

۴ آیا اندازه نیروی وارد بر بار q_1 در قسمت‌های «ب» و «پ» مقدار به دست آمده در قسمت (آ) متفاوت

است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



۲۴. در شکل مقابل اگر $OA = OB = OC = 3\text{cm}$ باشد، بر آیند نیروهای وارد بر بار q_3 را رسم کنید و بزرگی آن را محاسبه کنید. (بارها نقطه‌ای هستند.)



$$q_1 = q_2 = -4\mu C$$

$$q_3 = 4\mu C$$

$$K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

۱. اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

۱. تعریف کیفی میدان الکتریکی:

۲. تعریف کمی میدان الکتریکی:

۳. اصل برهم‌نهی میدان‌های الکتریکی:

۲. عبارات متناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۱. میدان الکتریکی کمیتی (بردار) نرده‌ای است.

۲. یکای میدان الکتریکی در SI $(\frac{N}{C} \quad \frac{J}{C})$ است.

۳. جهت میدان الکتریکی در هر نقطه، هم جهت با نیروی وارد بر بار الکتریکی (مثبت) منفی) در آن نقطه است.

۴. برهم‌کنش الکتریکی بین دو بار الکتریکی (بدون واسطه توسط میدان الکتریکی) رخ می‌دهد.

۵. دو قطبی الکتریکی آرایش از دو بار الکتریکی هم‌اندازه و (هم‌نام غیرهم‌نام) است.

۶. جهت میدان الکتریکی بار نقطه‌ای مثبت (به سمت بار) به سمت خارج بار) است.

۳. درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید.

۱. اندازه میدان الکتریکی بار نقطه‌ای متناسب با عکس مجذور فاصله تا بار است.

۲. اندازه میدان الکتریکی بار نقطه‌ای متناسب با مجذور بار است.

۳. اگر فاصله تا بار نقطه‌ای n برابر شود، میدان الکتریکی بار $\frac{1}{n}$ برابر می‌شود.

۴. اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار با هم برابر و اندازه میدان الکتریکی هر بار در محل بار دیگر نیز الزاماً برابر است.

۵. نیروی وارد بر بار الکتریکی همواره هم جهت با جهت میدان الکتریکی است.

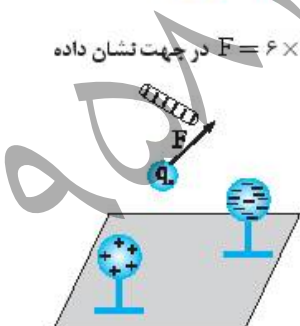
۴. در آزمایشی مطابق شکل، دو شمع یکی در فاصله‌ای نزدیک و دیگری در فاصله‌ای دور از کلاهک یک مولد وان دوگراف قرار گرفته‌اند. از تفاوت شکل شعله شمع‌ها چه نتیجه‌ای در رابطه با بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی گرفته می‌شود؟



۵. بلر آزمون نشان‌داده شده در شکل $q_0 = 3 \times 10^{-8} \text{ C}$ است و از سوی دو گوی و یک میله باردار نیروی برابر $F = 6 \times 10^{-5} \text{ N}$ در جهت نشان داده شده بر آن وارد می‌شود.

۱. میدان الکتریکی را در محل بار آزمون تعیین کنید.

۲. اگر بار $12 \times 10^{-8} \text{ C}$ را به جای q_0 قرار دهیم، چه نیرویی به آن وارد می‌شود؟



۶. در یک نقطه از فضا به بار -5 C نیروی $\vec{F} = -400\vec{i} + 300\vec{j}$ برحسب نیوتن وارد می‌شود.

۱. میدان الکتریکی در این نقطه را برحسب بردارهای یکه و در SI بنویسید.

۲. بزرگی میدان الکتریکی در این نقطه چند نیوتن بر کولن است؟

۷. هسته آهن، شعاعی در حدود $4 \times 10^{-15} \text{ m}$ دارد و تعداد پروتون‌های آن ۶۳ عدد است.

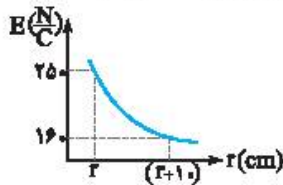
۱. بزرگی نیروی دافعه بین دو پروتون این هسته که به فاصله $4 \times 10^{-15} \text{ m}$ از هم قرار دارند چقدر است؟

۲. اندازه میدان الکتریکی ناشی از هسته در فاصله $1 \times 10^{-10} \text{ m}$ از مرکز هسته چقدر است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

۸. بار نقطه‌ای $+10 \text{ nC}$ در نقطه A قرار دارد. اندازه میدان الکتریکی حاصل از این بار در نقطه B چند تیوتن بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})$

۹. بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله r برابر E است. بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار ۳q در فاصله ۲r چند E است؟

۱۰. نمودار میدان الکتریکی بر حسب فاصله در اطراف یک ذره یاردار به صورت زیر نشان داده شده است. فاصله r در نمودار برابر چند سانتی متر است؟



۱۱. مطابق شکل، دو ذره یارهای $q_1 = 4 \mu\text{C}$ و $q_2 = -6 \mu\text{C}$ در فاصله ۸ متر از هم ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی خالص و بزرگی آن را در هر حالت محاسبه کنید.

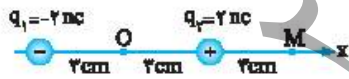


۱. در وسط خط وصل دو ذره

۲. در نقطه‌ای روی خط وصل دو ذره به فاصله ۸ متر از بار q_1 و ۱۶ متر از بار q_2 . $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

۱۲. شکل زیر، آرایشی از دو بار الکتریکی هم‌اندازه و غیر هم‌نام (دوقطبی الکتریکی) را نشان می‌دهد که در آن فاصله دو بار از هم 6 cm است. میدان

الکتریکی خالص را در نقطه‌های O و M محاسبه کنید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$



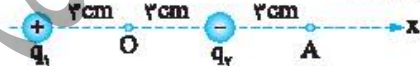
۱۳. مطابق شکل، دو ذره یار که در جای خود روی محور x ثابت شده‌اند، نشان داده شده است. بارها در فاصله یکسان از مبدأ مختصات (نقطه O) قرار دارند.

۱. در کجای این محور (غیر از بی‌نهایت) نقطه‌ای وجود دارد که در آن جا میدان الکتریکی برآیند برابر با صفر است؟



۲. بزرگی و جهت میدان الکتریکی برآیند در مبدأ مختصات را بیابید.

۱۴. دو بار الکتریکی غیر هم‌نام $q_1 = +1 \text{ nC}$ و $q_2 = -1 \text{ nC}$ مطابق شکل، به فاصله d از یکدیگر قرار دارند.



۱. جهت و اندازه میدان الکتریکی را در نقطه‌های O و A به دست آورید.

۲. آیا بر روی محور، نقطه‌ای وجود دارد که میدان خالص در آن صفر شود؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

۱۵. در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه C صفر است. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ برابر کدام است؟

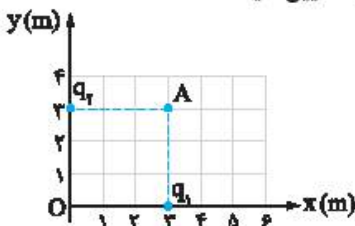


۱۶. دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +2\mu\text{C}$ و $q_2 = +8\mu\text{C}$ در فاصله ۳۰ سانتی متری هم قرار دارند. بار الکتریکی q را در نقطه‌ای قرار داده‌ایم که میدان الکتریکی در محل هر سه بار صفر شود. بار الکتریکی q چند میکروکولن است؟

۱۷. در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار q_1 و q_2 در نقطه M برابر \vec{E} است. یا بخشی نمودن بار الکتریکی q_1 ، میدان در M می‌شود. $\frac{q_1}{q_2}$ چند است؟

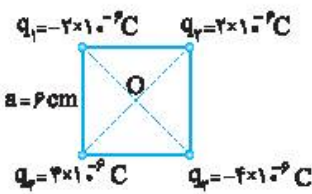


۱۸. شکل زیر، دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 را در صفحه xy نشان می‌دهد. میدان الکتریکی خالص را در نقطه O و A تعیین کنید.



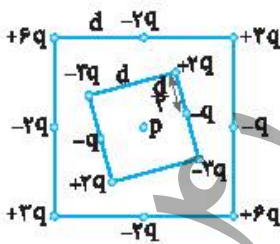
$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}, q_1 = q_2 = 5\mu\text{C})$$

۱۹. در شکل زیر، ۴۰ بار نقطه‌ای در رأس‌های یک مربع ثابت شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص حاصل از این بارها در مرکز مربع چند نیوتون بر کولن است؟



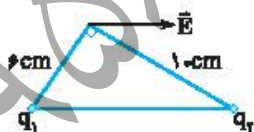
$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

۲۰. شکل زیر، دو آرایه مربعی از ذرات باردار را نشان می‌دهد. مربع‌ها در نقطه P هم مرکز‌اند، هم ردیف نیستند. بزرگی و جهت میدان الکتریکی بر آیند در نقطه P چیست؟



۲۱. دو ذره باردار مطابق شکل زیر، در دو رأس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی خالص (\vec{E}) در رأس قائمه مطابق شکل موازی با خط

واصل بارها است. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ چند است؟



۲۲. مطابق شکل، $q_1 = q_2 = -2\mu\text{C}$ است. q_3 چند میکروکولن و چه نوعی باشد، تا میدان الکتریکی خالص در مرکز دایره صفر شود؟

