

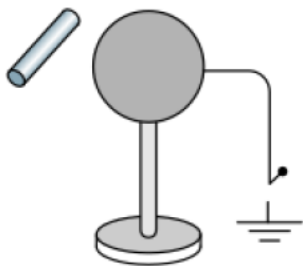
سوالات تشریحی فصل اول فیزیک یازدهم ریاضی

بار الکتریکی - پایداری و کوانتیده بودن بار الکتریکی

۱ - در یک آزمایش میلیکان، قطره روغن در فضای بین دو صفحه معلق است. اگر جرم این قطره روغن $1.64 \times 10^{-14} \text{ kg}$ و میدان الکتریکی دارای بزرگی $2 \times 10^5 \text{ N/C}$ و رو به پایین باشد، تعداد الکترونهایی که قطره جذب کرده یا از دست داده است، چقدر است؟

(۹,۸۱)

۲ - ابتدا میله شیشه‌ای را به پارچه ابریشمی مالش می‌دهیم و سپس مطابق شکل زیر به یک کره فلزی نزدیک می‌کنیم. اگر کلید را ببندیم و سپس باز کنیم بار میله و کره فلزی از چه نوعی می‌شود؟



۳ - دو کره فلزی مشابه داریم که یکی از آنها ۸ الکترون بیش‌تر از پروتون‌هایش دارد و دیگری خنثی است با رسم شکل به‌طور کیفی نشان دهید اگر دو کره را با هم تماس دهیم، چه اتفاقی می‌افتد.

۴ - دو کره رسانای مشابه با بارهای $q_1 = -8 \mu\text{C}$ و $q_2 = 24 \mu\text{C}$ را با یک سیم رسانا به هم وصل می‌کنیم و سپس جدا می‌کنیم.

الف) بار هر یک از کره‌ها چقدر می‌شود؟

ب) کدام کره و به چه تعداد الکترون می‌گیرد؟

۵ - در مالش کهربا به پشم، 10^7 الکترون از یک جسم به جسم دیگر منتقل می شود.

سری الکتریسیته مالشی
پشم
سرب
کهربا
لاستیک

الف) با توجه به سری الکتریسیته مالشی، بار کدام ماده

منفی و بار کدام ماده مثبت می شود؟

ب) بار هر کدام چند پیکوکولن می شود؟

پ) اگر لاستیک را به سرب مالش دهیم کهربای آزمایش

بالا کدام را جذب و کدام را دفع می کند؟

۶ - میله ای با بار الکتریکی مثبت را به تدریج به کلاهک یک الکتروسکوپ نزدیک می کنیم. ملاحظه

می شود که ورقه ها به تدریج بسته و سپس باز می شوند. بار ورقه ها قبل از آزمایش چه بوده است؟

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

۷ - یک جسم به وسیله مالش دارای بار الکتریکی شده است. کدام گزینه زیر می تواند مقدار بار

الکتریکی آن بر حسب کولن باشد؟ (اندازه بار الکتریکی هر الکترون 1.6×10^{-19} کولن است.)

۱) 4×10^{-19} ۲) 8×10^{-19}

۸ - به هر سانتی متر از یک میله عایق ۸ سانتی متری، 10^{10} الکترون می دهیم. بار این میله چند کولن

می شود؟ (بار هر الکترون $1.6 \times 10^{-19} C$ است.)

۹ - درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید.

الف) بر اثر مالش دو جسم خنثی که به انتهای منفی سری الکتریسیته مالشی نزدیک هستند، بار دو جسم منفی می شود.

ب) بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار در هر نقطه، با اندازه بار ذره نسبت مستقیم دارد.

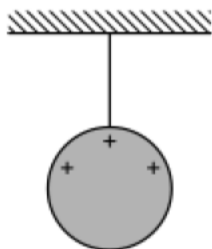
پ) بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار با فاصله از آن رابطه عکس دارد.

ت) میدان الکتریکی خالص درون یک رسانا که با عایق از اطراف خود جدا شده است، صفر است.

ث) اگر بار مثبت را به داخل یک استوانه رسانای توخالی بدهیم، بار سطح داخلی مثبت و بار سطح خارجی منفی می شود.

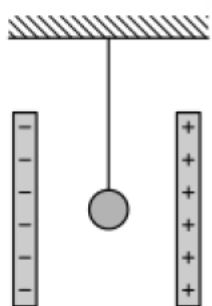
ج) بار الکتریکی اضافی داده شده به یک رسانا که به طور الکتریکی از محیط اطراف خود با عایق جدا شده است، روی سطح خارجی آن قرار می گیرد.

۱۰ - یک جسم شیشه‌ای را به یک جسم برنجی مالش می‌دهیم و سپس جسم شیشه‌ای را به کلاهک یک الکتروسکوپ که بار منفی دارد، نزدیک می‌کنیم. صفحات الکتروسکوپ چگونه تغییر می‌کنند؟ (در سری تریبوالکتریک، برنج پایین‌تر از شیشه قرار دارد).



۱۱ - در شکل زیر گلوله فلزی بارداری از نخ آویزان است. کره فلزی خنثی را که دارای دسته نارسا است، به گلوله نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که گلوله می‌شود، وقتی تماس حاصل شد، کره را جدا کرده و دوباره به آرامی آن را به گلوله نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود گلوله می‌شود.

۱۲ - در شکل زیر، گلوله رسانای سبک و بدون بار توسط نخ عایقی میان دو صفحه باردار آویزان است. اگر آن را یک بار به یکی از صفحه‌ها تماس داده و رها کنیم، دائماً بین دو صفحه نوسان می‌کند (به صفحه‌های چپ و راست برخورد می‌کند). علت را توضیح دهید و بنویسید تا چه زمانی این کار ادامه دارد.



۱۳ - با ذکر دلیل بگویید، اگر یک میله فلزی خنثی را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ بارداری نزدیک کنیم، برای ورقه‌های الکتروسکوپ چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

۱۴ - الف) از مالش یک میله پلاستیکی با پارچه پشمی چه نوع باری در میله و پارچه ایجاد می‌شود؟
ب) اگر میله پلاستیکی باردار را بیاویزیم چه نیرویی بر پارچه پشمی مالش داده شده به خود وارد می‌کند؟

۱۵ - یک الکتروسکوپ دارای بار الکتریکی منفی است. یک میله شیشه‌ای که با پارچه ابریشمی مالش داده شده به آرامی به آن نزدیک می‌کنیم برای تیغه الکتروسکوپ چه رخ می‌دهد؟

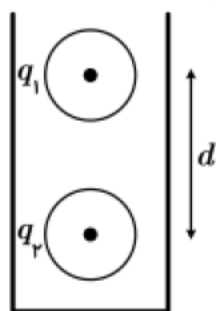
۱۶ - اگر یک میله شیشه‌ای باردار را به سرعت به کلاهک یک الکتروسکوپ دارای بار منفی نزدیک کنیم چه رخ می‌دهد؟

قانون کولن - برهم نهی نیروهای الکتروستاتیکی

۱۷ - مطابق شکل، دو لوله کاغذی را در کنار هم قرار داده‌ایم. یکی را با پارچه ابریشمی و دیگری را با پارچه کتان مالش می‌دهیم. نیروی الکتریکی بین این دو لوله پس از مالش آن‌ها به پارچه‌ها، ربایشی است یا رانشی؟ چرا؟



انتهای مثبت سری
ابریشم
کاغذ
پارچه کتان
انتهای منفی سری



۱۸ - در شکل روبه‌رو دو گوی باردار مشابه به جرم $2g$ دارای بارهای $q_1 = 0.4 \mu C$ و $q_2 = 0.5 \mu C$ درون استوانه در فاصله d از یکدیگر و در حال تعادل قرار دارند. این فاصله را برحسب یکای SI به دست آورید. $k = 9 \times 10^9$

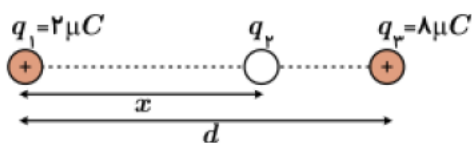
$$g = 10^{-3} \frac{m}{s^2} \quad k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

۱۹ - دو بار الکتریکی نقطه‌ای در فاصله معینی از یکدیگر قرار دارند و به هم نیروی F وارد می‌کنند. اگر یکی از بارها ۲ برابر و فاصله بین آن‌ها نصف شود، نیروی بین بارها چند برابر می‌شود؟

۲۰ - دو بار $q_1 = 25 \mu C$ و $q_2 = 16 \mu C$ در فاصله $27 cm$ از یکدیگر ثابت شده‌اند. بار q_3 را در چه فاصله‌ای از q_2 قرار دهیم تا اندازه نیروی خالص وارد بر q_3 صفر شود؟

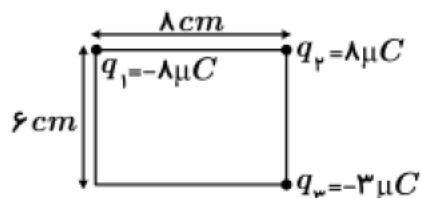
۲۱ - دو کره فلزی مشابه به بارهای $q_1 = 8 \mu C$ و $q_2 = -10 \mu C$ در فاصله 20 سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. اگر این دو کره را با هم تماس دهیم و سپس در همان فاصله قبلی قرار دهیم، نیروی بین دو کره چند برابر می‌شود؟

۲۲ - سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر در یک راستا قرار



دارند. برآیند نیروهای الکترواستاتیکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. بار q_2 چند میکروکولن است؟

۲۳ - سه بار الکتریکی در رأس‌های مستطیلی مطابق شکل زیر

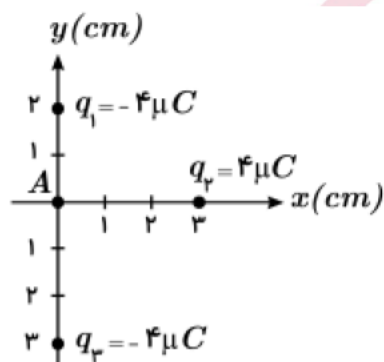


قرار دارند. نیروی وارد بر بار q_2 چند نیوتون است؟

۲۴ - دو بار الکتریکی $q_1 = 30 \mu C$ و $q_2 = 270 \mu C$ به فاصله 40.0 سانتی‌متر از یکدیگر قرار دارند. بار الکتریکی q_3 را در چه فاصله‌ای از بار q_1 قرار دهیم تا برآیند نیروهای وارد بر آن از طرف بارهای q_1 و q_2 صفر شود. شکلی از مسئله رسم کنید.

۲۵ - دو بار الکتریکی هم‌اندازه و هم‌علامت در فاصله r از هم قرار دارند. اگر نصف یکی از بارها را به دیگری بدهیم و فاصله بارها را هم $\frac{1}{3}$ حالت اول کنیم، نیروی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

۲۶ - در شکل مقابل نیروی خالص وارد شده بر بار $q = 1 \mu C$ را که در نقطه A قرار گرفته است، محاسبه و بردار آن را رسم کنید.



۲۷ - دو بار الکتریکی $+10 \mu C$ به فاصله یک متر از هم در راستای قائم و عمود بر سطح زمین قرار دارند طوری که q_1 روی زمین است.

با محاسبه نشان دهید که به کمک نیروی دافعه بین این دو بار الکتریکی می‌توان تخته‌سنگی با چه جرمی را در هوا به صورت معلق درآورد؟

۲۸ - دو بار الکتریکی نقطه‌ای و هم‌نام و هم‌اندازه q در فاصله معینی از هم، به هم نیروی F وارد می‌کنند. اگر $\frac{1}{3}$ یکی از بارها را برداشته و به دیگری اضافه کنیم.

الف) در همان فاصله قبلی نیروی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

ب) اگر فاصله بارها را نیز پس از تغییر اندازه بارها نصف کنیم نیرو نسبت به حالت برابری بارها چند برابر می‌شود؟

۲۹ - دو بار غیر هم‌نام و هم‌اندازه q در فاصله معینی به هم نیروی F وارد می‌کنند. اگر $\frac{1}{3}$ بار یکی از

آن‌ها را برداشته و روی دیگری قرار دهیم، در همان فاصله قبلی نیروی بین دو بار چند F می‌شود؟

۳۰ - دو کره‌رسانای کوچک نقطه‌ای $q_1 = 4\mu C$ و $q_2 = -10\mu C$ در فاصله 10 cm از هم قرار دارند. برای یک لحظه کوتاه آن‌ها را به هم وصل کرده، سپس جدا کرده و دوباره در فاصله قبلی قرار

می‌دهیم. در حالت دوم نیرو چند نیوتون می‌شود؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

۳۱ - دو بار الکتریکی $q_1 = +1\mu C$ و $q_2 = -3\mu C$ در فاصله 4 cm از هم قرار دارند. اگر بار $q_3 = +8\mu C$ را بین دو بار q_1 و q_2 در وسط خط واصل بین آن‌ها قرار دهیم، اندازه نیرو و

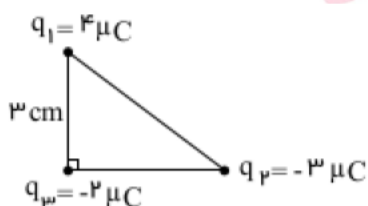
جهت نیروی وارد بر q_3 را به دست آورید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

۳۲ - دو بار الکتریکی $q_1 = 4\mu C$ و $q_2 = -3\mu C$ در دو رأس یک مثلث متساوی‌الساقین

قائم‌الزاویه به ضلع ۳ سانتی‌متر قرار دارند. نیروی وارد بر بار

$q_3 = -2\mu C$ که در رأس قائم قرار دارد چقدر است؟ نیروها را

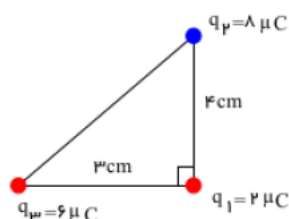
رسم کنید.



WWW.20SHOO.IR

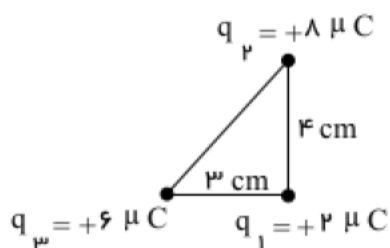
۳۳ - مطابق شکل سه ذره باردار در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای

ثابت شده‌اند. برابند نیروهای الکتریکی وارد شده بر بار q_1 را بر



حساب بردارهای یکه حساب کنید. $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$

۳۴ - مطابق شکل، سه ذره باردار در سه رأس مثلث قائم الزاویه ای ثابت شده اند. بزرگی برایندهای الکتریکی



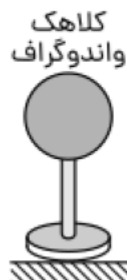
وارد بر بار q_1 را به دست آورید. $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$

میدان الکتریکی - برهم نهی میدانهای الکتریکی -

خطوط میدان الکتریکی - میدان الکتریکی یکنواخت

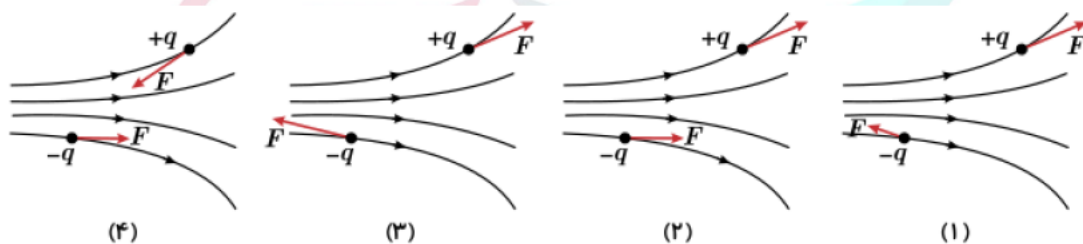
۳۵ - با توجه به شکل داده شده، معین کنید:

الف) اگر به کلاهک واندوگراف بار الکتریکی منفی بزرگی داده شود، شعله کدوم شمع انحراف بیش تری پیدا می کند؟



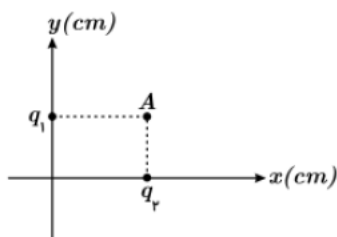
ب) علت انحراف شعله شمعها چیست؟

۳۶ - کدام شکل نیروی الکتریکی وارد بر دو ذره باردار هم اندازه و ناهم نام را در میدان الکتریکی به درستی نشان می دهد؟ چرا؟



۳۷ - دو بار الکتریکی $q_1 = q_2 = 5 \mu C$ یکی در مکان $x = 3 \text{ cm}$ و دیگری در مکان $y = 3 \text{ cm}$ روی محورهای مختصات در یک دستگاه xoy قرار دارند. میدان الکتریکی خالص را در نقطه A به

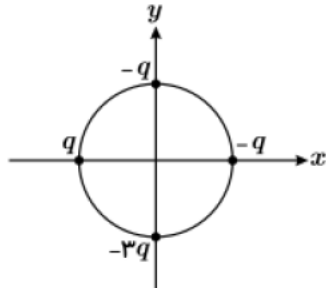
مختصات $(3 \text{ cm}, 3 \text{ cm})$ بر حسب بردارهای یکه بنویسید.



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

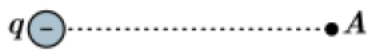
۳۸ - با ۲ شمع، مولد واندوگراف و یک خطکش، یک آزمایش طراحی کنید که نشان دهد با افزایش فاصله، میدان الکتریکی کاهش می‌یابد.

۳۹ - اگر در شکل مقابل، شعاع دایره m و $q = 5nC$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی برآیند را در مرکز دایره به دست آورید.



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

۴۰ - در شکل زیر بزرگی میدان الکتریکی ناشی از ذره باردار



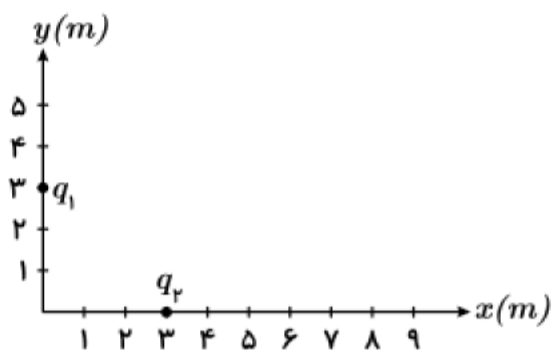
$q = -1\mu C$ در نقطه A ، $E = 2 \times 10^5 N/C$ است.

الف) بردار میدان الکتریکی را در نقطه A رسم کنید.

ب) در چه فاصله‌ای از بار q میدان الکتریکی نصف می‌شود؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

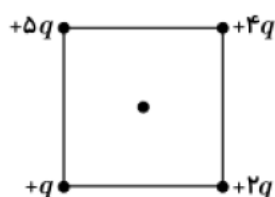
۴۱ - شکل روبه‌رو دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 را در صفحه xy نشان می‌دهد. میدان الکتریکی خالص

در نقطه‌ای با مختصات $\begin{bmatrix} 3 \\ 3 \end{bmatrix}$ را تعیین کنید. $(q_1 = -q_2 = 4\mu C, k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



۴۲ - اگر در یک رأس مربعی بار q قرار گیرد، اندازه میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز مربع

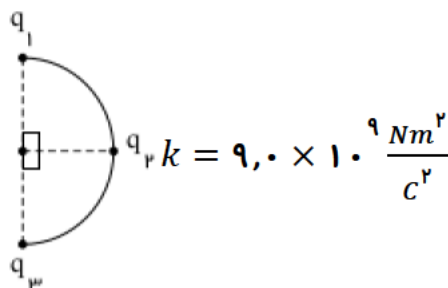
E است. حال اگر در چهار رأس همان مربع، بارهای الکتریکی مطابق شکل



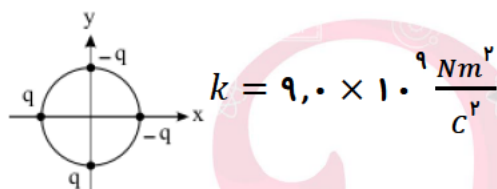
قرار گیرند، اندازه میدان الکتریکی در مرکز آن چند برابر E می‌شود؟

۴۳ - سه بار الکتریکی مثبت روی محیط نیم دایره ای به شعاع ۳۰ سانتی متر قرار دارند. بردار میدان الکتریکی را در مرکز نیم دایره بر حسب بردارهای یکه نوشته و اندازه آن را تعیین کنید.

$$(q_1 = q_2 = q_3 = q = 2 \times 10^{-9} C)$$

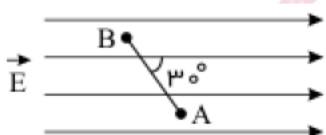


۴۴ - در شکل زیر شعاع دایره ۱ متر و $q = 5 \times 10^{-6} C$ است.



الف) اندازه و جهت میدان الکتریکی برآیند را در مرکز دایره (مبدأ مختصات) با محاسبه و ترسیم تعیین کنید.

ب) بردار میدان الکتریکی را در مرکز دایره بر حسب بردارهای یکه بنویسید.



۴۵ - مطابق شکل زیر، بار $q = -2.0 \mu C$ را با تندی ثابت در میدان

الکتریکی یکنواخت $E = 8.0 \times 10^5 \frac{N}{C}$ از نقطه A تا B جابه جا

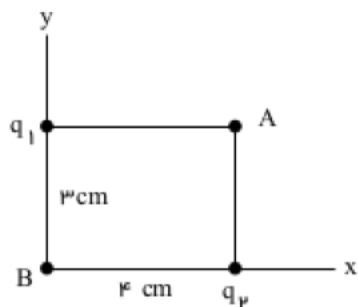
می کنیم. اگر $AB = 4.0 m$ و $\alpha = 30^\circ$ باشد، مطلوب است محاسبه

الف) نیروی الکتریکی وارد بر بار q.

ب) کاری که برای این جابه جایی باید انجام دهیم.

پ) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q، در اینجا که با تندی ثابت حرکت می کند به صورت زیر است.

۴۶ - در شکل مقابل بردار میدان الکتریکی خالص یکای SI در نقطه A برابر $\vec{E} = 450\vec{i} - 200\vec{j}$ (در SI) است.



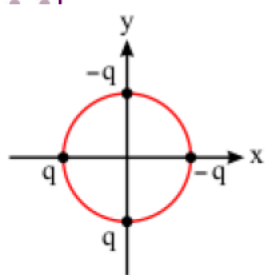
الف) بردار میدان برایند را در نقطه B حساب کنید.

ب) در چه فاصله‌ای از بار q_1 میدان خالص صفر می‌شود.

۴۷ - در شکل مقابل شعاع دایره 1 m و $q = 5\mu\text{C}$ است بزرگی و جهت میدان الکتریکی برایند را

در مرکز دایره (مرکز مختصات) با محاسبه و ترسیم تعیین کنید و بردار میدان خالص را با

بردارهای یکه نشان دهید. $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$



۴۸ - در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم رو به بالا ذره‌ای باردار به جرم 5 g گرم معلق و

در حال سکون است. اگر بزرگی میدان $1000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ باشد:

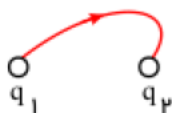
الف) علامت ذره را تعیین کنید.

ب) مقدار بار الکتریکی ذره چقدر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۴۹ - دو بار q_1 و q_2 به فاصله r از هم واقع شده‌اند و یکی از خطوط میدان

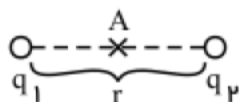
الکتریکی بین آن‌ها به صورت شکل مقابل است. در مورد علامت و اندازه بارها چه

می‌توان گفت؟



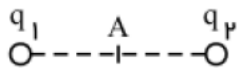
۵۰ - دو بار q_1 و q_2 در فاصله r از هم قرار دارند. برایند میدان الکتریکی در نقطه وسط فاصله بین

دو بار $\vec{E}$ و به سمت راست شده است. اگر q_1 بار را حذف کنیم میدان



الکتریکی $\frac{\vec{E}}{2}$ و به سمت چپ می‌شود، نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ را به دست آورید.

۵۱ - میدان الکتریکی خالص ناشی از دو بار q_1 و q_2 در نقطه r وسط فاصله

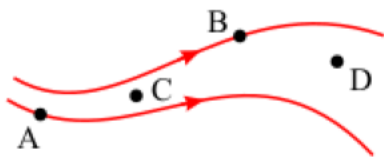


دو بار $\vec{E}$ و به سمت راست شده است.

اگر بار q_1 را حذف کنیم میدان الکتریکی $\frac{\vec{E}}{4}$ و به سمت راست خواهد شد.

نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ را به دست آورید.

۵۲ - در شکل مقابل خطوط میدان الکتریکی رسم شده‌اند.



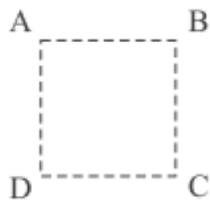
الف) بردارهای میدان الکتریکی را در نقاط A و B رسم کنید.

ب) در مورد اندازه میدان الکتریکی در نقاط C و D چه می‌توان

گفت؟

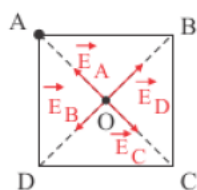
۵۳ - در رأس‌های A و B و C از یک مربع به طول ضلع $2m$ مطابق شکل بارهای $q_A = -3 \times 10^{-8} C$

$q_B = q_C = 3 \times 10^{-8} C$ قرار گرفته‌اند. مطلوبست محاسبه شدت میدان الکتریکی در رأس B مربع.



۵۴ - در چهار رأس مربعی به ضلع $a = 2m$ بارهای $q_A = -3 \times 10^{-8} C$ ، $q_C = -5 \times 10^{-8} C$

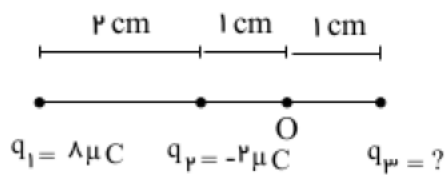
$q_B = q_D = 3 \times 10^{-8} C$ قرار دارند. میدان الکتریکی را در مرکز مربع محاسبه کنید.



۵۵ - دو بار $q_1 = q$ و $q_2 = -4q$ در فاصله L از هم قرار دارند. در چه فاصله‌ای بر حسب L از

بار q_2 بزرگی میدان الکتریکی صفر است؟

۵۶ - سه بار الکتریکی مطابق شکل قرار گرفته‌اند. اندازه و



نوع q_3 چقدر باشد تا بزرگی میدان الکتریکی در نقطه O

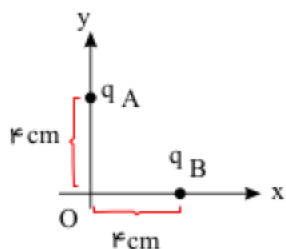
صفر شود؟

۵۷ - دو ذره باردار $q_A = 4 \mu C$ و $q_B = -4 \mu C$ مطابق شکل روی محور x و y ثابت شده‌اند:

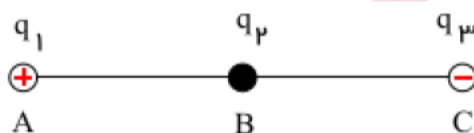
الف) بزرگی میدان الکتریکی هر یک از دو ذره باردار در نقطه O چند نیوتون بر کولن است؟

ب) بردار میدان الکتریکی برآیند را در نقطه O بر حسب بردارهای یکه

$\vec{i}$ و $\vec{j}$ بنویسید.



۵۸ - دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 مطابق شکل در نقطه‌های A و B ثابت شده‌اند و q_3 در نقطه C در



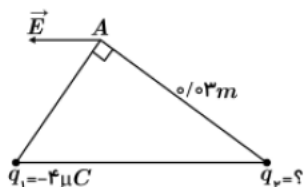
راستای AB در حال تعادل است: (q_1 مثبت و q_3 منفی

است)

الف) نوع بار q_2 مثبت است یا منفی؟

ب) مقادیر $|q_1|$ و $|q_2|$ را مقایسه کنید.

۵۹ - در شکل روبه‌رو ذره باردار q_1 و q_2 در دو رأس مثلث



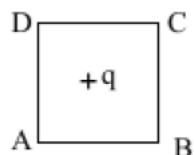
متساوی الساقین ثابت شده‌اند و میدان $\vec{E}$ حاصل از این دو بار در رأس A

است.

الف) بار q_2 مثبت است یا منفی؟

ب) اندازه q_2 را طوری تعیین کنید که بزرگی میدان $\vec{E}$ برابر با $10^4 \frac{N}{C}$ باشد.

۶۰ - مطابق شکل، بار $q_1 = +q$ در مرکز یک مربع ثابت شده است. بار q_p را در یکی از رأس‌های مربع قرار می‌دهیم طوری که میدان الکتریکی در رأس A صفر شود. نوع و مکان بار الکتریکی q_p را در این حالت تعیین کنید.

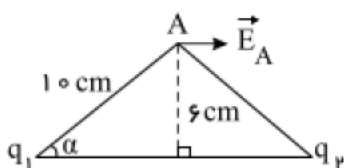


۶۱ - مطابق شکل، دو ذره با بارهای الکتریکی q_1 و q_p که خط واصل آن‌ها در راستای محور x است، در دو رأس یک مثلث متساوی‌الساقین ثابت شده‌اند.

اگر بردار میدان الکتریکی در نقطه A (در SI) به صورت:

$$\vec{E}_A = (7,2 \times 10^4) \vec{i}$$

باشد، اندازه و نوع بارهای الکتریکی q_1 و q_p را تعیین کنید. ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



انرژی پتانسیل الکتریکی

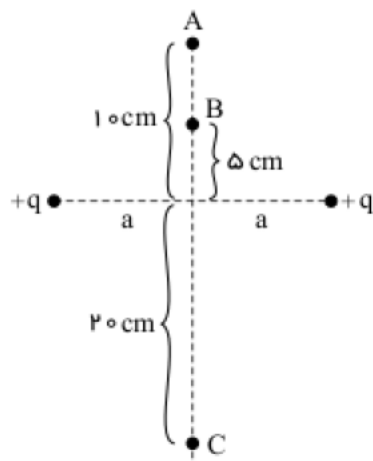
۶۲ - مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌اندازه و مثبت

در فاصله مشخص از یکدیگر ثابت شده‌اند. یک بار نقطه‌ای منفی

روی عمود منصف خط واصل دو بار با سرعت ثابت از نقطه A تا

نقطه C جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی بار در نقاط B, A

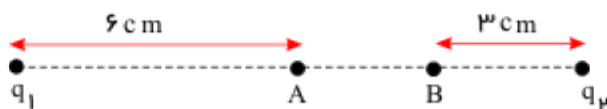
و C را مقایسه کنید.



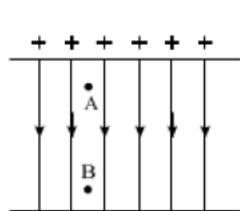
۶۳ - دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 8 \mu C$ و $q_p = 2 \mu C$ در دو نقطه و به فاصله 12 cm از

یکدیگر ثابت شده‌اند. یک بار نقطه‌ای منفی را بین دو بار مطابق شکل زیر از نقطه A تا نقطه B با

سرعت ثابت جابه‌جا می‌کنیم. انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟



۶۴ - مطابق شکل زیر ذره‌ای با بار $q = -32\mu C$ و جرم $1,6g$ ، در نقطه A با تندی $1 \frac{m}{s}$ در جهت



خطوط میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $3000 \frac{N}{C}$ پرتاب شده و در

نقطه B متوقف می‌شود. فاصله میان نقطه A و B چند میلی‌متر است؟ (از

مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

۶۵ - ذره‌ای به جرم $4g$ و بار الکتریکی $-2\mu C$ روی خط راستی که با میدان الکتریکی به بزرگی

$5 \times 10^5 \frac{N}{C}$ زاویه 37° می‌سازد، خلاف جهت میدان $1,2$ متر حرکت می‌کند. اگر سرعت ذره در

شروع جابه‌جایی $2 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت آن در پایان جابه‌جایی چند $\frac{m}{s}$ خواهد شد؟ (از اصطکاک چشم

پوشی کنید و $\cos 37^\circ = 0,8$)

۶۶ - بار نقطه‌ای $(+q)$ را در مرکز دایره‌ای به شعاع R قرار داده‌ایم. اگر بار خیلی کوچک $(-q)$ را

روی محیط دایره حرکت دهیم، انرژی پتانسیل الکتریکی سامانه و نیروی الکتریکی وارد بر بار

$(-q)$ چگونه تغییر می‌کند؟

۶۷ - اگر جرم و بار الکتریکی پروتون به ترتیب $1,6 \times 10^{-27} kg$ و $1,6 \times 10^{-19} C$ باشد. اگر

اتم آلفا (α^{2+}) در راستای یک میدان یکنواخت به بزرگی $200 \frac{N}{C}$ از حال سکون رها شود، انرژی

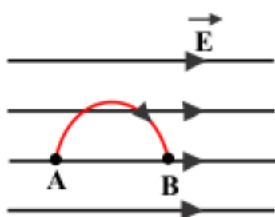
جنبشی آن پس از $4cm$ جابه‌جایی چند ژول خواهد بود؟ (تنها نیروی مؤثر وارد بر ذره ناشی از

میدان الکتریکی است.)

۶۸ - مطابق شکل زیر بار الکتریکی نقطه‌ای $q = 2\mu C$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت به

بزرگی $1000 \frac{N}{C}$ بر روی نیم‌دایره‌ای به محیط 6π متر با سرعت ثابت از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا

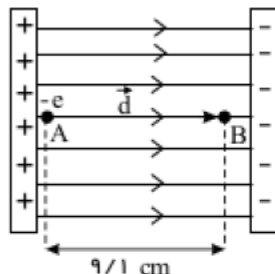
می‌کنیم، تغییر انرژی پتانسیل بار الکتریکی چند ژول و چگونه است؟



۶۹ - در میدان الکتریکی یکنواخت نشان داده شده در شکل زیر، الکترونی از نقطه A با تندی اولیه در راستای افقی به سمت راست پرتاب می‌شود و در نهایت در نقطه B متوقف می‌شود. v

$$E = 8 \times 10^3 \text{ N/C}$$

چند متر بر ثانیه است؟



$$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}, e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

بر الکترون صرف نظر شود).

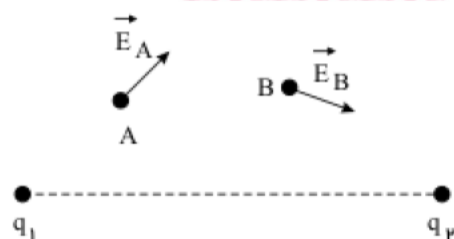
۷۰ - در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $E = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ بار الکتریکی $q = -5 \mu\text{C}$ با چرم ناپیز، در راستای خطوط میدان از نقطه A به نقطه B جابه‌جا شده و کار نیروی میدان الکتریکی وارد بر ذره 10 mJ است. در این جابه‌جایی:

الف) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره چند میلی‌ژول تغییر کرده است؟

ب) بار q در جهت میدان الکتریکی حرکت کرده یا در خلاف آن؟

۷۱ - در یک میدان الکتریکی یکنواخت ذره‌ای به جرم $0,01 \text{ g}$ ، با بار الکتریکی منفی با تندی اولیه v از نقطه A در جهت خط‌های میدان پرتاب می‌شود و تا رسیدن به نقطه B تندی آن به اندازه $\frac{m}{s}$ تغییر می‌کند. اگر در این جابه‌جایی نیروی مؤثر بر ذره فقط حاصل از میدان الکتریکی و اندازه کار نیروی الکتریکی $300 \mu\text{J}$ باشد، تندی اولیه ذره (v) چند متر بر ثانیه است؟

۷۲ - بردار میدان الکتریکی برایند حاصل از بارهای q_1 و q_2 در نقاط A و B مطابق شکل زیر است.



اگر بار $q < 0$ روی خط واصل دو بار از نقطه‌ای نزدیک بار q_1 تا نقطه‌ای نزدیک بار q_2 جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل

الکتریکی بار q چگونه تغییر می‌کند؟

۷۳ - یک جسم باردار به جرم $100g$ در یک میدان الکتریکی به بزرگی $500 N/C$ از حالت سکون رها می‌شود. اگر اندازه بار این جسم $|q| = 2mC$ باشد و آزادانه $20cm$ در خلاف جهت میدان جابه‌جا شود:

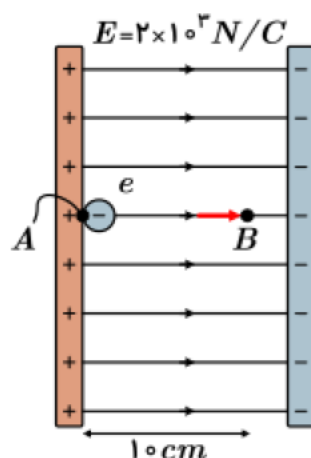
الف) نوع بار را تعیین کنید.

ب) تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی چند ژول است؟

پ) سرعت جسم پس از این جابه‌جایی چند متر بر ثانیه است؟

۷۴ - در میدان الکتریکی یکنواخت نشان داده شده در شکل، الکترونی با سرعت v_A پرتاب و در

نقطه B



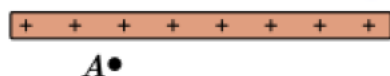
متوقف می‌شود. (بار الکترون $1.6 \times 10^{-19} C$ و جرم آن $9.1 \times 10^{-31} kg$ است.)

الف) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون در این جابه‌جایی چه مقدار است؟

ب) v_A را بیابید (از نیروی وزن صرف‌نظر کنید).

۷۵ - در شکل زیر، اگر نیروی وارد بر بار نقطه‌ای $(-q)$ و انرژی پتانسیل این بار را در نقطه A

به ترتیب با F_A و U_A و همین کمیت‌ها را در نقطه B با F_B و U_B



نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟ (از نیروی وزن صرف‌نظر

کنید.)



$$U_A > U_B, F_A = F_B \quad (1) \quad U_A \leq U_B, F_A > F_B \quad (2)$$

$$U_A < U_B, F_A = F_B \quad (4) \quad U_A \geq U_B, F_A < F_B \quad (3)$$

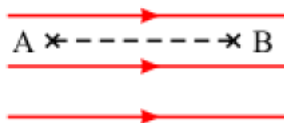


۷۶ - شکل مقابل میدان الکتریکی یکنواختی را نشان می‌دهد.

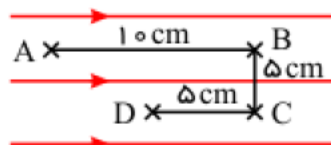
الف) اگر بار $+q$ را از نقطه A به B جابه‌جا کنیم انرژی پتانسیل آن چگونه تغییر می‌کند؟

ب) اگر بار $-q$ را از نقطه B به C ببریم چطور؟

۷۷ - بار الکتریکی $q = -5\mu C$ در میدان الکتریکی $E = 10^5 \frac{N}{C}$ از نقطه A به B جابه‌جا شده است. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی چقدر است؟ ($AB = 1m$)



۷۸ - بار الکتریکی $q = 1\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت



$E = 10^5 \frac{N}{C}$ ابتدا از A به B ، سپس از B به C و در نهایت از C به D برده می‌شود.

الف) تغییر انرژی پتانسیل بار در هر جابه‌جایی چقدر است؟

ب) در نهایت از A تا D انرژی پتانسیل بار چگونه تغییر کرده است؟

پتانسیل الکتریکی - رابطه اختلاف پتانسیل دو نقطه و اندازه میدان یکنواخت -
کار نیروی خارجی

۷۹ - در شکل داده شده پتانسیل الکتریکی نقاط A و B در میدان الکتریکی یکنواخت برابر $V_A = 30V$ و $V_B = -20V$ است. بار الکتریکی $q = -20\mu C$ با تندی ثابت از نقطه A به نقطه B منتقل می‌شود.



الف) جهت خطوط میدان الکتریکی از A به B است یا از B به A ؟

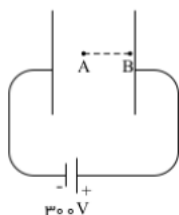
ب) انرژی پتانسیل الکتریکی بار چند ژول تغییر می‌کند؟

۸۰ - در شکل زیر و در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه به بزرگی $E = 2 \times 10^3 \frac{N}{C}$ ،

پروتونی از نقطه A با تندی اولیه $10^5 \frac{m}{s}$ به طرف صفحه دارای بار مثبت پرتاب شده و

سرانجام در نقطه B که مجاور صفحه مثبت است، متوقف می‌شود. اگر اختلاف

پتانسیل دو سر باتری $300V$ باشد فاصله نقطه A از صفحه منفی چند سانتی‌متر

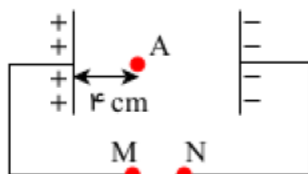


است؟ (از نیروی وزن و اصطکاک صرف نظر کنید و بار پروتون $1.6 \times 10^{-19} C$ و

جرم آن $9.1 \times 10^{-31} kg$ فرض شود).

۸۱ - میان دو صفحه رسانای تخت و موازی به فاصله $d = 10\text{ cm}$ و اختلاف پتانسیل 1000 V ذره‌ای با بار $q = -8\mu\text{C}$ و جرم $0.2\mu\text{g}$ از یک صفحه، مستقیم به طرف صفحه دیگر پرتاب می‌شود. اگر ذره درست در سطح صفحه دیگر به حالت سکون لحظه‌ای درآید، سرعت اولیه آن چند m/s بوده است؟ (تنها نیروی وارد بر ذره نیروی الکتریکی فرض می‌شود.)

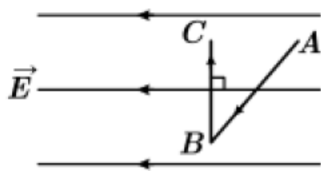
۸۲ - در شکل روبه‌رو، دو صفحه رسانای موازی در فاصله 12 سانتی‌متری هم قرار دارند و نقطه A بین این دو صفحه مشخص شده است. اگر پتانسیل الکتریکی نقاط M و N به ترتیب صفر و 60 ولت باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه A چند ولت است؟



۸۳ - حداقل کار لازم برای انتقال بارهای $q_1 = 20\mu\text{C}$ و $q_2 = -8\mu\text{C}$ از سطح زمین تا نقطه‌های A و B به ترتیب، برابر با $200\mu\text{J}$ و $400\mu\text{J}$ است. اگر بار $5\mu\text{C}$ از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا شود، کار میدان الکتریکی برابر با چند میکروژول است؟ (از نیروی وزن صرف‌نظر کنید.)

۸۴ - دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2\mu\text{C}$ و $q_2 = -4\mu\text{C}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شوند. اگر کار میدان الکتریکی وارد بر بار q_1 در این جابه‌جایی 0.6 میلی‌ژول بیش‌تر از کار میدان الکتریکی وارد بر بار q_2 در این جابه‌جایی باشد، $V_B - V_A$ چند ولت است؟

۸۵ - یک ذره به جرم 20 g با بار الکتریکی به بزرگی $40\mu\text{C}$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی 50 V رها شده و تا نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی 30 V آزادانه جابه‌جا می‌شود. تندی ذره در لحظه رسیدن به پتانسیل 30 V چند (m/s) است؟ (از وزن ذره و اتلاف انرژی صرف‌نظر می‌شود.)



۸۶ - مطابق شکل روبه‌رو، بار الکتریکی منفی، در میدان الکتریکی یکنواخت، مسیر $A \rightarrow B \rightarrow C$ را با سرعت ثابت می‌پیماید. خانه‌های خالی جدول صفحه بعد را با کلمه‌های (افزایش - کاهش - ثابت) پر کنید.

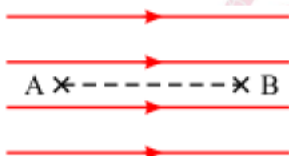
مسیر	پتانسیل الکتریکی (V)	انرژی پتانسیل الکتریکی (U)	میدان الکتریکی (E)
A			
B			

۸۷ - ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -1.0 \mu C$ را موازی با خط‌های میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی 200 N/C و در جهت میدان به اندازه 1 m جابه‌جا کرده‌ایم. اگر در این جابه‌جایی انرژی جنبشی ذره 10 mJ افزایش یافته باشد، کاری که ما روی ذره انجام داده‌ایم. چند ژول است؟

۸۸ - یک ذره به جرم 5.0 گرم با بار الکتریکی به بزرگی $1.0 \mu C$ - از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40 \text{ V}$ تا نقطه‌ای با پتانسیل $V_2 = 10 \text{ V}$ آزادانه جابه‌جا می‌شود.

الف) انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چه اندازه و چگونه تغییر می‌کند؟
 ب) تندی ذره را پس از این جابه‌جایی محاسبه کنید.

۸۹ - یک بار الکتریکی $q = +2 \text{ C}$ از نقطه A با پتانسیل 100 V به نقطه B درون میدان الکتریکی یکنواخت منتقل می‌شود و در نتیجه انرژی پتانسیل آن 200 J کاهش می‌یابد پتانسیل نقطه B چقدر است؟



۹۰ - بار الکتریکی $q = 1.0 \mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت 10^4 N/C در جهت خطوط میدان الکتریکی از نقطه A با پتانسیل 10 V به نقطه B با پتانسیل -50 V جابه‌جا شده است. مقدار این جابه‌جایی چقدر است؟

۹۱ - بار 10 C - از پایانه مثبت یک باتری 12 ولتی به پایانه منفی آن منتقل شده است. انرژی پتانسیل الکتریکی بار چقدر تغییر کرده است؟

۹۲ - نشان دهید که در حالت کلی با جابه‌جایی بین دو نقطه از میدان الکتریکی یکنواخت که در راستای میدان از هم به اندازه d متر، از یکدیگر فاصله دارند اختلاف پتانسیل الکتریکی دارای اندازه Ed خواهد بود.

۹۳ - فرض کنید بار $q = 10 \mu C$ با سرعت ثابت توسط یک نیروی خارجی در میدان الکتریکی $E = 10 \frac{N}{C}$ در جهت میدان به اندازه 10 cm جابه‌جا شده است کار نیروی خارجی در این جابه‌جایی چقدر است؟

۹۴ - اگر بار $10 \mu C$ توسط یک نیروی خارجی در میدان الکتریکی $E = 10 \frac{N}{C}$ در جهت میدان به اندازه 10 cm جابه‌جا شود طوری که انرژی جنبشی آن 1 J افزایش یابد، کار نیروی خارجی در این جابه‌جایی چقدر است؟

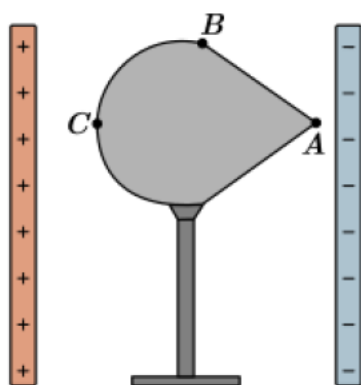
۹۵ - اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ رسانای موازی 300 ولت و فاصلهٔ آنها 2 cm است. تعیین کنید.

الف) شدت میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه چقدر است؟

ب) هرگاه بار الکتریکی $2 \mu C$ در این میدان قرار گیرد چه نیرویی بر آن وارد می‌شود؟

میدان الکتریکی در داخل رساناها - رسانای خنثی در میدان الکتریکی - چگالی سطحی بار الکتریکی

۹۶ - دو کرهٔ توپر با شعاع‌های مساوی یکی مسی و دیگری پلاستیکی روی پایه‌های عایق قرار دارند. به هر دو کره مقدار مساوی بار الکتریکی هم‌نام می‌دهیم. نحوهٔ توزیع بار الکتریکی در هر یک از آنها چگونه است؟

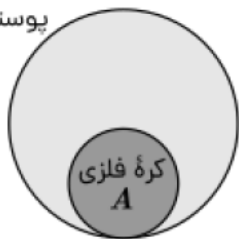


۹۷ - در شکل روبه‌رو، جسم رسانای منزوی و خنثی که روی پایهٔ عایقی قرار دارد. بین دو صفحهٔ رسانای باردار موازی، در تعادل الکترواستاتیکی قرار دارد.

الف) میدان الکتریکی خالص درون جسم رسانا چقدر است؟

ب) پتانسیل الکتریکی نقاط A ، B و C را با یکدیگر مقایسه کنید.

پوسته کروی B



۹۸ - کره فلزی A با بار $q_A = -6\mu C$ را مطابق شکل روبه‌رو به درون یک پوسته کروی با بار $q_B = 10\mu C$ تماس می‌دهیم و سپس جدا می‌کنیم. پس از تماس، بار کره و پوسته چند میکروکولن می‌شود؟

۹۹ - چگالی سطحی بار الکتریکی روی دو کره فلزی به شعاع‌های R_1 و R_2 با هم برابر است. اگر

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{2}{3} \text{ باشد، نسبت بار الکتریکی دو کره } \left(\frac{Q_1}{Q_2}\right) \text{ چقدر است؟}$$

۱۰۰ - دو کره رسانای A و B بارهای مساوی دارند و رابطه شعاع آن‌ها $R_A = 2R_B$ است. نسبت چگالی سطحی بار آن‌ها چقدر است؟

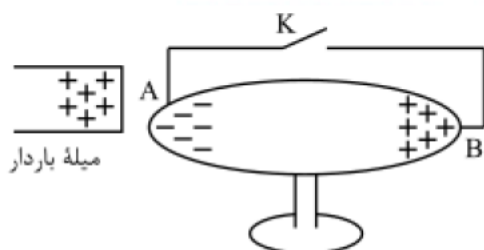
۱۰۱ - الف) برای جابه‌جا کردن ذره باردار q در داخل یک رسانای باردار از نقطه A به B که از هم d متر فاصله دارند میدان الکتریکی چه مقدار کار انجام می‌دهد؟

ب) از جواب قسمت الف چه نتیجه‌ای می‌توان در مورد پتانسیل نقاط گرفت؟

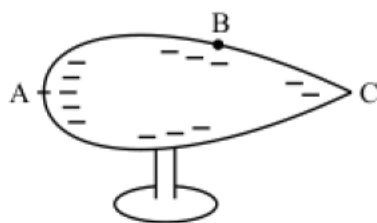
۱۰۲ - الف) چگالی سطحی یک قطره جیوه به شعاع ۱ mm و بار الکتریکی $q = 30\mu C$ را محاسبه کنید. ($\pi \simeq 3$)

ب) اگر ۸ قطره مشابه را به هم بچسبانیم با فرض آنکه دوباره تشکیل یک کره دهند چگالی سطحی این کره چقدر خواهد بود؟

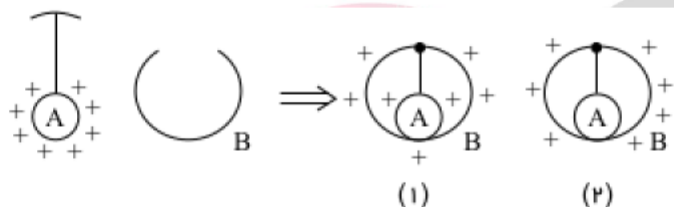
۱۰۳ - در شکل مقابل با بستن کلید k بارهای الکتریکی چگونه حرکت می‌کنند؟ (جسم رسانا روی پایه عایق قرار دارد)



۱۰۴ - در رسانای دوکی شکل مقابل بین نقاط A و B و C ، چگالی سطحی بار، پتانسیل الکتریکی و میدان الکتریکی در خارج از سطح ولی خیلی نزدیک به این نقاط را مقایسه کنید.

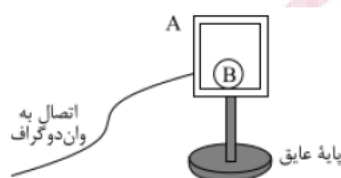


۱۰۵ - در شکل زیر آونگ الکتریکی A را که توسط واندوگراف باردار شده است، به درپوش فلزی متصل نموده‌ایم. اگر آونگ را در تماس با سطح داخلی ظرف کروی و فلزی B قرار داده و درپوش را ببندیم. کدام یک از شکل‌های (۱) یا (۲) چگونگی توزیع بار را در مجموعه آونگ و ظرف درست نشان می‌دهد؟ (با ذکر دلیل)



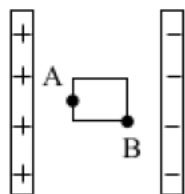
۱۰۶ - آزمایشی را شرح دهید که چگونگی توزیع بار الکتریکی را در سطح خارجی یک جسم رسانای نامتقارن نشان دهد.

۱۰۷ - الف) چگالی سطحی بار الکتریکی را تعریف کنید.



ب) مطابق شکل روبه‌رو ظرف رسانای توخالی A به یک واندوگراف باردار متصل شده است و کره فلزی B درون آن قرار دارد. با ارائه دلیل توضیح دهید کره B دارای بار الکتریکی می‌شود یا خیر؟

۱۰۸ - در شکل مقابل یک جسم رسانا در یک میدان الکتریکی یکنواخت قرار



داشته و تعادل الکترواستاتیکی در آن ایجاد شده است.

الف) آیا داخل این جسم میدان الکتریکی وجود دارد؟

ب) چگالی سطحی بار الکتریکی در کدام یک از نقاط A و B بیش‌تر است؟

پ) پتانسیل الکتریکی در نقاط A و B را با هم مقایسه کنید.

خازن - خازن با دی الکتریک - انرژی خازن

۱۰۹ - ظرفیت خازن مسطحی $40 \mu F$ است. اگر بار الکتریکی $10 \mu C$ در آن ذخیره شود و فاصله

صفحات خازن 1 cm باشد، بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه چند ولت بر متر است؟

۱۱۰ - مساحت صفحات موازی خازن تختی 4 cm^2 و فاصلهٔ میان آن‌ها 2 mm است. اگر میدان

الکتریکی بین صفحه‌ها 500 N/C باشد و بین صفحه‌ها هوا قرار داشته باشد: $(\epsilon \cong 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2})$

$$(10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2})$$

الف) ظرفیت خازن چند فاراد است؟

ب) اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن چند ولت است؟

۱۱۱ - در یک میکروفون خازنی، کم‌ترین و بیش‌ترین فاصلهٔ بین دو صفحهٔ خازن به ترتیب 1 mm

و 1.2 mm است. اگر مساحت هر یک از صفحه‌ها 0.6 cm^2 و حدفاصل آن‌ها هوا باشد، اختلاف

بیش‌ترین و کم‌ترین ظرفیت خازن چند پیکوفاراد است؟ $(\epsilon = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

۱۱۲ - اگر ظرفیت خازن یک دستگاه دفیبریلاتور $12 \mu F$ باشد و با ولتاژ 5 kV باردار شده باشد:

الف) بزرگی بار ذخیره شده در آن صفحه را محاسبه کنید.

ب) انرژی ذخیره شده در آن را محاسبه کنید.

پ) اگر انرژی آن در مدت 0.200 میلی ثانیه تخلیه شود، توان خروجی آن را محاسبه کنید.

WWW.20SHOO.IR

۱۱۳ - خازنی به ظرفیت C را با اختلاف پتانسیل V پر کرده و از مولد جدا می‌کنیم. سپس فاصلهٔ

بین دو صفحهٔ آن را دو برابر کرده و بین دو صفحه، دی الکتریکی با ضریب 10 قرار می‌دهیم. بار،

ظرفیت، اختلاف پتانسیل و انرژی ذخیره شده در خازن چند برابر می‌شوند؟

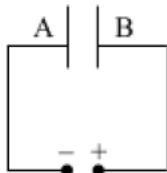
۱۱۴ - خازن تختی با دی الکتریک شیشه‌ای را به دو سر باتری متصل می‌کنیم و پس از شارژ شدن آن را از باتری جدا کرده و سپس دی الکتریک خازن را خارج می‌کنیم خانه‌های خالی جدول زیر را با عبارت‌های (افزایش، کاهش، ثابت) کامل کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید.

بار الکتریکی	اختلاف پتانسیل	انرژی خازن	ظرفیت خازن
الف:	ب:		پ:

۱۱۵ - در شکل روبه‌رو خازنی با صفحه‌های رسانای A و B به باتری متصل شده است:

الف) پتانسیل الکتریکی صفحه A بیش‌تر است یا صفحه B ؟

ب) در صورتی که بار مثبت q' را از صفحه منفی خازن بردار جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن افزایش می‌یابد یا کاهش؟ (توضیح دهید)



۱۱۶ - خازن تختی با دی الکتریک شیشه‌ای را به دو سر باتری متصل می‌کنیم و پس از شارژ شدن آن را از باتری جدا کرده، سپس دی الکتریک خازن را خارج می‌کنیم. خانه‌های خالی جدول زیر را با عبارت‌های (افزایش، کاهش، ثابت) کامل کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید.

بار الکتریکی	اختلاف پتانسیل	انرژی خازن	ظرفیت خازن
الف:	ب:	پ:	ت: