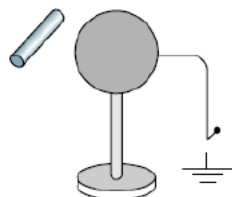


سوالات تشریحی فصل اول فیزیک یازدهم تجربی

بارالکتریکی - پایستگی و کوانتیده بودن بار الکتریکی

۱- ابتدا میله ی شیشه ای را به پارچه ی ابریشمی مالش می دهیم و سپس مطابق شکل زیر به یک کره ی فلزی نزدیک می کنیم. اگر کلید را ببندیم و سپس باز کنیم، بار میله و کره ی فلزی از چه نوعی می شود؟



۲- دو کره ی فلزی مشابه داریم که یکی از آنها ۸ الکترون بیشتر از پروتون هایش دارد و دیگری خنثی است. با رسم شکل به طور کیفی نشان دهید اگر دو کره را با هم تماس دهیم، چه اتفاقی می افتد.

۳- دو کره ی رسانای مشابه با بارهای $q_1 = -8\mu C$ و $q_2 = 24\mu C$ را با یک سیم رسانا به هم وصل می کنیم و سپس جدا می کنیم.

الف) بار هر یک از کره ها چقدر می شود؟

ب) کدام کره و به چه تعداد الکترون می گیرد؟

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

سری الکتریسیته ی مالشی
پشم
سرب
کهربا
لاستیک

الف) با توجه به سری الکتریسیته ی 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؟

۵- 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

۶- یک جسم به وسیله ی مالش دارای بار الکتریکی شده است. کدام گزینه ی زیر می تواند مقدار بار الکتریکی آن برحسب کولن باشد؟ (اندازه ی بار الکتریکی هر الکترون 1.6×10^{-19} کولن است.)

(۱) 4×10^{-19} (۲) 8×10^{-19}

۷- به هر سانتی متر از یک میله ی 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.)

۸- درستی یا نادرستی عبارت های زیر را تعیین کنید.

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

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

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

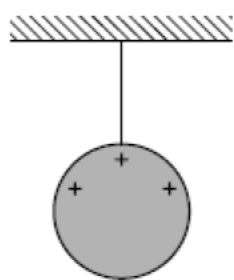
ت) میدان الکتریکی خالص درون یک رسانا که با عایق از اطراف خود جدا شده است، صفر است.

ث) اگر بار مثبت را به داخل یک استوانه ی 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.

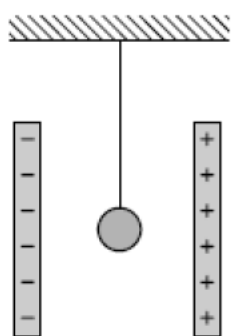
۹- یک جسم شیشه ای را به یک جسم برنجی مالش می دهیم و سپس جسم شیشه ای را به کلاهک یک الکتروسکوپ که بار منفی دارد، نزدیک می کنیم. صفحات الکتروسکوپ چگونه تغییر می کنند؟ (در سری تریبوالکتریک، برنج پایین تر از شیشه قرار دارد.)

۱۰- در شکل زیر گلوله ی فلزی بارداری از نخ آویزان است. کره ی فلزی خنثی را که دارای دسته



ی نارسانا است، به گلوله نزدیک می کنیم. مشاهده می شود که گلوله می شود، وقتی تماس حاصل شد، کره را جدا کرده و دوباره به آرامی آن را به گلوله نزدیک می کنیم. مشاهده میشود گلوله می شود.

۱۱- در شکل زیر، گلوله ی رسانای سبک و بدون بار توسط نخ عایقی میان دو صفحه ی باردار



آویزان است. اگر آن را یک بار به یکی از صفحه ها تماس داده و رها کنیم، دائماً بین دو صفحه نوسان میکند (به صفحه های چپ و راست برخورد می کند). علت را توضیح دهید و بنویسید تا چه زمانی این کار ادامه دارد.

۱۲- با ذکر دلیل بگویید، اگر یک میله ی فلزی خنثی را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ بارداری نزدیک کنیم، برای ورقه های الکتروسکوپ چه اتفاقی رخ می دهد؟

۱۳- الف) از مالش یک میله ی پلاستیکی با پارچه ی پشمی چه نوع باری در میله و پارچه ایجاد می شود؟

ب) اگر میله ی پلاستیکی باردار را بیاویزیم چه نیرویی بر پارچه ی پشمی مالش داده شده به خود وارد می کند؟

۱۴- یک الکتروسکوپ دارای بار الکتریکی منفی است. یک میله ی شیشه ای که با پارچه ی ابریشمی مالش داده شده به آرامی به آن نزدیک می کنیم برای تیغه ی الکتروسکوپ چه رخ می دهد؟

۱۵- اگر یک میله ی شیشه ای باردار را به سرعت به کلاهک یک الکتروسکوپ دارای بار منفی نزدیک کنیم چه رخ می دهد؟

قانون کولن - برابند نیروهای الکتریکی

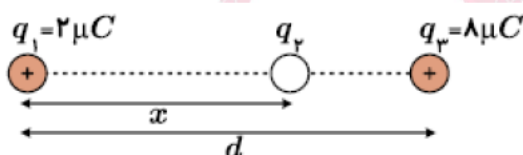
۱۶- دو بار الکتریکی نقطه ای در فاصله ی معینی از یکدیگر قرار دارند و به هم نیروی F وارد می کنند. اگر یکی از بارها ۲ برابر و فاصله ی بین آنها نصف شود، نیروی بین بارها چند برابر می شود؟

۱۷- دو بار $q_1 = 25 \mu C$ و $q_2 = 16 \mu C$ در فاصله ی 27 cm از یکدیگر ثابت شده اند. بار q_3 را

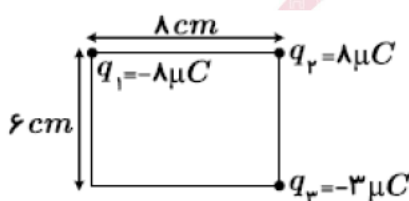
در چه فاصله ای از q_2 قرار دهیم تا اندازه ی نیروی خالص وارد بر q_3 صفر شود؟

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

۱۹- سه بار نقطه ای مطابق شکل زیر در یک راستا قرار دارند. برابند نیروهای الکترواستاتیکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. بار q_2 چند میکروکولن است؟



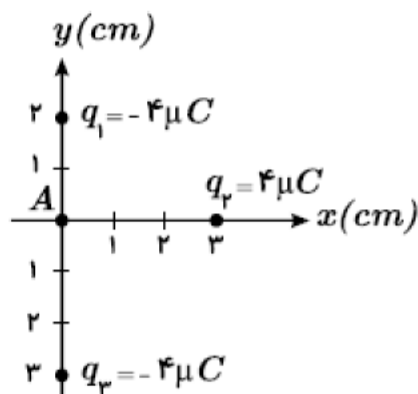
۲۰- سه بار الکتریکی در رأس های مستطیلی مطابق شکل زیر قرار دارند. نیروی وارد بر بار q_2 چند نیوتون است؟



۲۱- دو بار الکتریکی $q_1 = 30 \mu C$ و $q_2 = 270 \mu C$ به فاصله ی $40/0$ سانتی متر از یکدیگر قرار دارند. بار الکتریکی q_3 را در چه فاصله ای از بار q_1 قرار دهیم تا برابند نیروهای وارد بر آن از طرف بارهای q_1 و q_2 صفر شود. شکلی از مسئله رسم کنید.

۲۲- دو بار الکتریکی هم اندازه و هم علامت در فاصله ی r از هم قرار دارند. اگر نصف یکی از بارها را به دیگری بدسیم و فاصله ی بارها را هم $\frac{1}{3}$ حالت اول کنیم، نیروی بین آنها چند برابر می شود؟

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



۲۴- دو بار الکتریکی $+1.0mC$ به فاصله ی 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 ی بین این دو بار الکتریکی می توان تخته سنگی با چه جرمی را در هوا به صورت معلق درآورد؟

۲۵- دو بار الکتریکی نقطه ای و هم نام و هم اندازه ی q در فاصله ی معینی از هم، به هم نیروی F وارد می کنند. اگر $\frac{1}{4}$ یکی از بارها را برداشته و به دیگری اضافه کنیم.

الف) در همان فاصله ی قبلی نیروی بین آنها چند برابر می شود؟

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

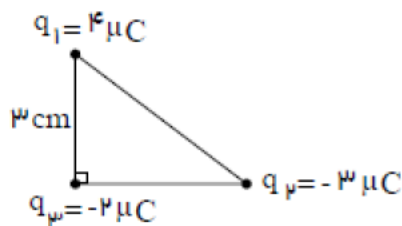
۲۶- دو بار غیرهم نام و هم اندازه ی q در فاصله ی معینی به هم نیروی F وارد می کنند. اگر $\frac{1}{3}$ بار یکی از آنها را برداشته و روی دیگری قرار دهیم، در همان فاصله ی قبلی نیروی بین دو بار چند F می شود؟

۲۷- دو کره ی رسانای کوچک نقطه ای $q_1 = 4\mu C$ و $q_2 = -1.0\mu C$ در فاصله ی $1.0cm$ از هم قرار دارند. برای یک لحظه ی کوتاه آنها را به هم وصل کرده، سپس جدا کرده و دوباره در فاصله ی

قبلی قرار می دهیم. در حالت دوم نیرو چند نیوتون می شود؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

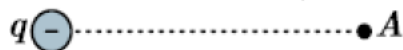
۲۸- دو بار الکتریکی $q_1 = +1\mu C$ و $q_2 = -3\mu C$ در فاصله 4 cm از هم قرار دارند اگر بار $q_3 = +8\mu C$ را بین دو بار q_1 و q_2 در وسط خط واصل بین آنها قرار دهیم، اندازه ی نیرو و جهت نیروی وارد بر q_3 را به دست آورید. ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

۲۹- دو بار الکتریکی $q_1 = 4\mu C$ و $q_2 = -3\mu C$ در دو رأس یک مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه به ضلع 3 سانتی متر قرار دارند. نیروی وارد بر بار $q_3 = -2\mu C$ که در رأس قائم قرار دارد چقدر است؟ نیروها را رسم کنید.



میدان الکتریکی - برابند میدانهای الکتریکی - خطوط میدان الکتریکی - میدان الکتریکی یکنواخت

۳۰- در شکل زیر بزرگی میدان الکتریکی ناشی از ذره ی باردار $q = -1\mu C$ در نقطه ی A $2 \times 10^5 N/C$ است.

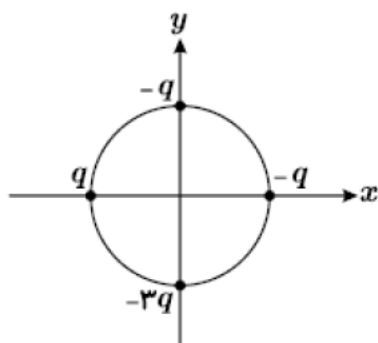


الف) بردار میدان الکتریکی را در نقطه ی A رسم کنید.

ب) در چه فاصله ای از بار q میدان الکتریکی نصف می شود. ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

۳۱- با 2 شمع، مولد وان دوگراف و یک خط کش، یک آزمایش طراحی کنید که نشان دهد با افزایش فاصله، میدان الکتریکی کاهش می یابد.

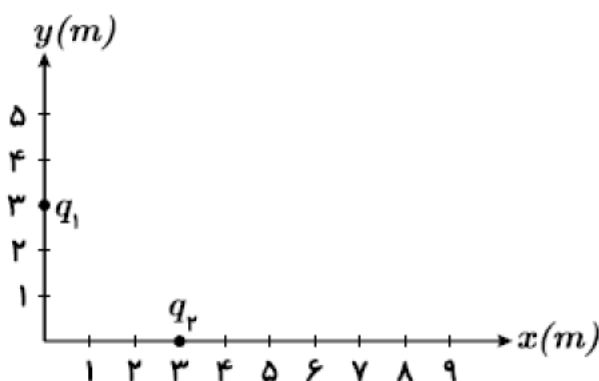
۳۲- اگر در شکل مقابل، شعاع دایره 1 m و $q = 5\text{ nC}$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی برابند را در مرکز دایره به دست آورید.



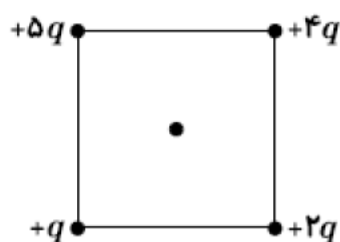
$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$$

۳۳- شکل روبه رو دو بار نقطه ای q_1 و q_2 را در صفحه ی xy نشان می دهد. میدان الکتریکی

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



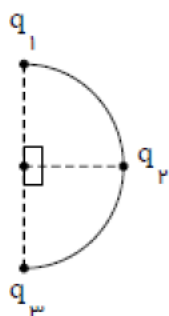
۳۴- اگر در یک رأس مربعی بار q قرار گیرد، اندازه ی میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز مربع E است. حال اگر در چهار رأس همان مربع، بارهای الکتریکی مطابق شکل قرار گیرند، اندازه ی میدان الکتریکی در مرکز آن چند برابر E می شود؟



۳۵- در یک آزمایش میلیکان، قطره ی روغن در فضای بین دو صفحه معلق است. اگر جرم این قطره ی روغن $1/64 \times 10^{-14} kg$ و میدان الکتریکی دارای بزرگی $2 \times 10^5 N/C$ و رو به پایین باشد، تعداد الکترون هایی که قطره جذب کرده یا از دست داده است، چقدر است؟ ($g = 9.81 N/kg$)

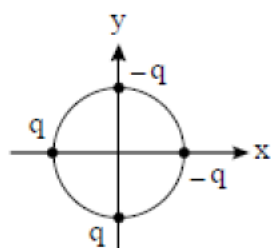
۳۶- سه بار الکتریکی مثبت روی محیط نیم دایره ای به شعاع 30 سانتی متر قرار دارند. بردار میدان الکتریکی را در مرکز نیم دایره برحسب بردارهای یکه نوشته و اندازه ی آن را تعیین کنید.

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



$$k = 9.0 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

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



$$k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

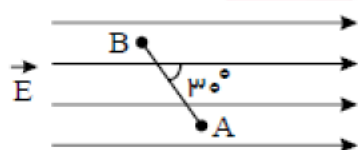
الف) اندازه و جهت میدان الکتریکی برآیند را در مرکز دایره (مبدأ مختصات) با محاسبه و ترسیم تعیین کنید.

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

۳۸- مطابق شکل زیر، بار $q = -2 \times 10^{-6} C$ را با تندی ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت

$E = 8 \times 10^5 \frac{N}{C}$ از نقطه A تا B جابه جا می کنیم. اگر $AB = 4 \times 10^{-2} m$ و $\alpha = 30^\circ$ باشد، مطلوب

است محاسبه ی:



الف) نیروی الکتریکی وارد بر بار q .

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

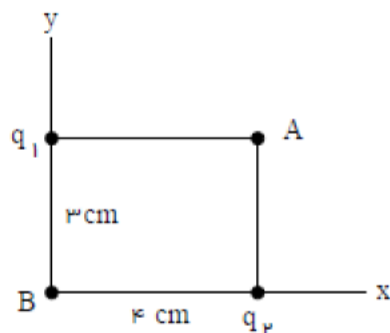
پ) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q ، در اینجا که با تندی ثابت حرکت می کند به صورت زیر است.

۳۹- در شکل مقابل بردار میدان الکتریکی خالص یکای SI در نقطه A برابر

$$\vec{E} = 45\vec{i} - 20\vec{j} \text{ (در SI) است.}$$

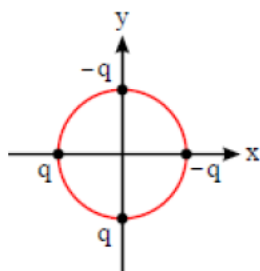
الف) بردار میدان برآیند را در نقطه B حساب کنید.

ب) در چه فاصله ای از بار q_1 میدان خالص صفر می شود.



۴۰- در شکل مقابل شعاع دایره $1m$ و $q = 5\mu C$ است بزرگی و جهت میدان الکتریکی برابند را در مرکز دایره (مرکز مختصات) با محاسبه و ترسیم تعیین کنید و بردار میدان خالص را با

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



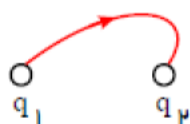
۴۱- در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم روبه بالا ذره ای باردار به جرم 5 گرم معلق و در حال

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

الف) علامت ذره را تعیین کنید.

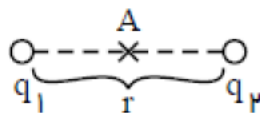
ب) مقدار بار الکتریکی ذره چقدر است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۴۲- دو بار q_1 و q_2 به فاصله r از هم واقع شده اند و یکی از خطوط میدان الکتریکی بین آنها به صورت شکل مقابل است. در مورد علامت و اندازه ی بارها چه می توان گفت؟



۴۳- دو بار q_1 و q_2 در فاصله r از هم قرار دارند. برابند میدان الکتریکی در نقطه ی وسط فاصله

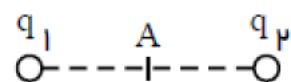
ی بین دو بار $\vec{E}$ و به سمت راست شده است. اگر بار q_1 را حذف کنیم میدان الکتریکی $\frac{\vec{E}}{2}$ و به



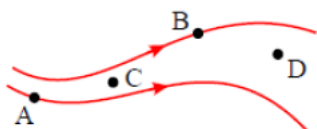
سمت چپ می شود، نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ را به دست آورید.

۴۴- میدان الکتریکی خالص ناشی از دو بار q_1 و q_2 در نقطه ی A وسط فاصله ی 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.



۴۵- در شکل مقابل خطوط میدان الکتریکی رسم شده اند.

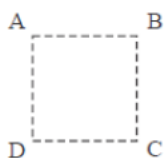
الف) بردارهای میدان الکتریکی را در نقاط A و B رسم کنید.

ب) در مورد اندازه ی میدان الکتریکی در نقاط C و D چه می توان گفت؟

۴۶- در رأس های A و B و C از یک مربع به طول ضلع $2m$ مطابق شکل بارهای

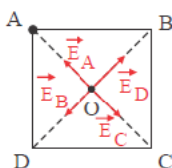
$q_A = -3 \times 10^{-8} C$ و $q_B = q_C = 3 \times 10^{-8} C$ قرار گرفته اند. مطلوبست محاسبه ی شدت میدان

الکتریکی در رأس مربع.



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

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

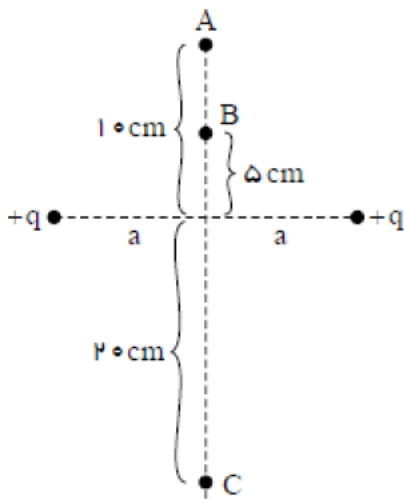


انرژی پتانسیل الکتریکی

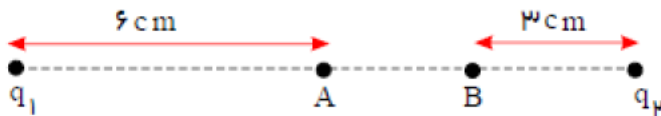
۴۸- مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی نقطه ای هم اندازه و مثبت در فاصله ی مشخص از یکدیگر

ثابت شده اند. یک بار نقطه ای منفی روی عمود منصف خط واصل دو بار با سرعت ثابت از نقطه ی A

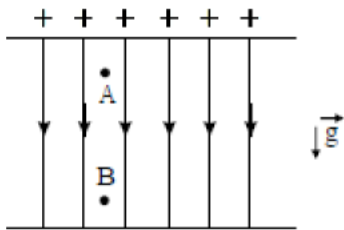
تا نقطه ی C جابه جا می شود. انرژی پتانسیل الکتریکی بار در نقاط A، B، و C را مقایسه کنید.



۴۹- دو بار الکتریکی نقطه ای $q_1 = 8\mu C$ و $q_2 = 2\mu C$ در دو نقطه و به فاصله ی 12cm از یکدیگر ثابت شده اند. یک بار نقطه ای منفی را بین دو بار مطابق شکل زیر از نقطه ی A تا نقطه ی B با سرعت ثابت جابه جا می کنیم. انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این جابه جایی چگونه تغییر می کند؟



۵۰- مطابق شکل زیر، ذره ای با بار $q = -32\mu C$ و جرم $1/6\text{g}$ ، در نقطه ی A با تندی $1\frac{m}{s}$ در جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $3000\frac{N}{C}$ ، پرتاب شده و در نقطه ی B متوقف میشود. فاصله ی میان نقطه ی A و B چند میلی متر است؟ (از مقاومت هوا چشم پوشی کنید و $g = 10\frac{N}{kg}$)

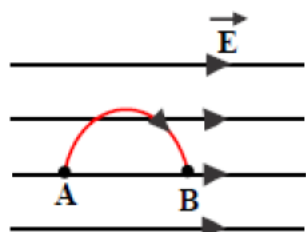


۵۱- ذره ای به جرم 4g و بار الکتریکی $-2\mu C$ روی خط راستی که با میدان الکتریکی به بزرگی $5 \times 10^5\frac{N}{C}$ زاویه ی 37° میسازد، خلاف جهت میدان $1/2$ متر حرکت می کند. اگر سرعت ذره در شروع جابه جایی $2\frac{m}{s}$ باشد، سرعت آن در پایان جابه جایی چند $\frac{m}{s}$ خواهد شد؟ (از اصطکاک چشم پوشی کنید و $\cos 37^\circ = 0.8$)

۵۲- بار نقطه ای $(+q)$ را در مرکز دایره های به شعاع R قرار داده ایم. اگر بار خیلی کوچک $(-q)$ را روی محیط دایره حرکت دهیم، انرژی پتانسیل الکتریکی سامانه و نیروی الکتریکی وارد بر بار $(-q)$ چگونه تغییر می کند؟

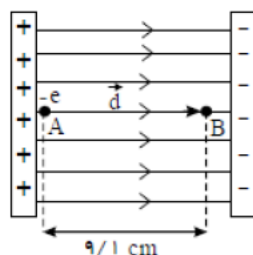
۵۳- اگر جرم و بار الکتریکی پروتون به ترتیب $1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ و $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ باشد. اگر اتم آلفا (${}^4_2\text{He}^{2+}$) در راستای یک میدان یکنواخت به بزرگی $200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ از حال سکون رها شود، انرژی جنبشی آن پس از 4 cm جابه جایی چند ژول خواهد بود؟ (تنها نیروی مؤثر وارد بر ذره ناشی از میدان الکتریکی است.)

۵۴- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه ای $q = 2 \mu\text{C}$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $1000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ بر روی نیم دایره ای به محیط 6π متر با سرعت ثابت از نقطه ی A تا نقطه ی B جابه جا می کنیم، تغییر انرژی پتانسیل بار الکتریکی چند ژول و چگونه است؟



۵۵- در میدان الکتریکی یکنواخت نشان داده شده در شکل زیر، الکترونی از نقطه ی A با تندی اولیه ی v در راستای افقی به سمت راست پرتاب می شود و در نهایت در نقطه ی B متوقف می شود. v چند متر بر ثانیه است؟ ($m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ، و از نیروی وزن وارد بر الکترون صرف نظر شود.

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



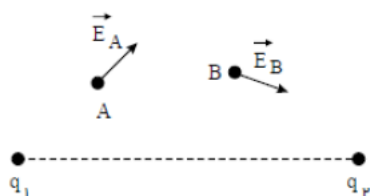
۵۶- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $E = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، بار الکتریکی $q = -5 \mu\text{C}$ با چرم ناپیچ، در راستای خطوط میدان از نقطه ی A به نقطه ی B جابه جا شده و کار نیروی میدان الکتریکی وارد بر ذره $10 \text{ mJ} +$ است. در این جابه جایی:

الف) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره چند میلی ژول تغییر کرده است؟

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

۵۷- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره ای به جرم $1g/0.1$ ، با بار الکتریکی منفی با تندی اولیه v از نقطه A در جهت خط های میدان پرتاب می شود و تا رسیدن به نقطه B تندی آن به اندازه $\frac{m}{s}$ تغییر می کند. اگر در این جابه جایی نیروی مؤثر بر ذره فقط حاصل از میدان الکتریکی و اندازه ی کار نیروی الکتریکی $300 \mu J$ باشد، تندی اولیه ی ذره (v) چند متر بر ثانیه است؟

۵۸- بردار میدان الکتریکی برآیند 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 نقطه ای نزدیک بار q_1 تا نقطه ای نزدیک بار q_2 جابه جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چگونه تغییر می کند؟



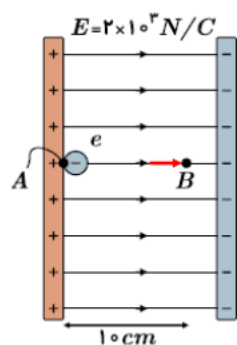
۵۹- یک جسم باردار به جرم $100g$ در یک میدان الکتریکی به بزرگی $500 N/C$ از حالت سکون رها می شود. اگر اندازه ی بار این جسم $|q| = 2mC$ باشد و آزادانه $20cm$ در خلاف جهت میدان جابه جا شود:

الف) نوع بار را تعیین کنید.

ب) تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی چند ژول است؟

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

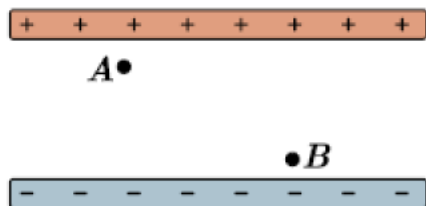
۶۰- در میدان الکتریکی یکنواخت نشان داده شده در شکل، الکترونی با سرعت v_A پرتاب و در نقطه B متوقف می شود. (بار الکترون $1.6 \times 10^{-19} C$ و جرم آن $9.1 \times 10^{-31} kg$ است).



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

ب) v_A را بیابید. (از نیروی وزن صرف نظر کنید).

۶۱- در شکل زیر، اگر نیروی وارد بر بار نقطه ای $(-q)$ و انرژی پتانسیل این بار را در نقطه ی A به ترتیب با F_A و U_A و همین کمیت ها را در نقطه ی B با F_B و U_B نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟ (از نیروی وزن صرف نظر کنید).



$$U_A \leq U_B, F_A > F_B \quad (۲) \quad U_A > U_B, F_A = F_B \quad (۱)$$

$$U_A < U_B, F_A = F_B \quad (۴) \quad U_A \geq U_B, F_A < F_B \quad (۳)$$

۶۲- شکل مقابل میدان الکتریکی یکنواختی را نشان می دهد.

الف) اگر بار $+q$ را از نقطه ی A به B جابه جا کنیم انرژی پتانسیل آن چگونه تغییر می کند؟

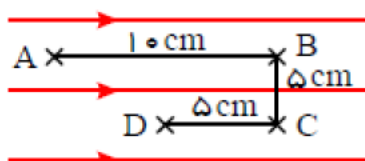
ب) اگر بار $-q$ را از نقطه ی B به C ببریم چطور؟



۶۳- بار الکتریکی $q = -5\mu C$ در میدان الکتریکی $E = 1.5 \frac{N}{C}$ از نقطه ی A به B جابه جا شده است. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه جایی چقدر است؟ ($AB = 1m$)



۶۴- بار الکتریکی $q = 1\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 1.7 \frac{N}{C}$ ابتدا از A به B ، سپس از B به C و در نهایت از C به D برده می شود.

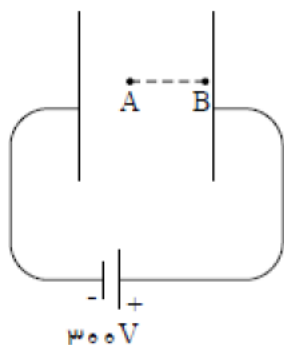


الف) تغییر انرژی پتانسیل بار در هر جابه جایی چقدر است؟

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

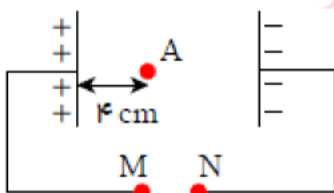
پتانسیل الکتریکی - رابطه اختلاف پتانسیل دو نقطه و اندازه میدان الکتریکی یکنواخت

۶۵- در شکل زیر و در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه به بزرگی $E = 2 \times 10^3 \text{ N/C}$ ، پروتونی از نقطه ی A با تندی اولیه ی $2 \times 10^5 \text{ m/s}$ به طرف صفحه ی دارای بار مثبت پرتاب شده و سرانجام در نقطه ی B که مجاور صفحه ی مثبت است، متوقف می شود. اگر اختلاف پتانسیل دو سر باتری 30 V باشد، فاصله ی نقطه ی A از صفحه ی منفی چند سانتی متر است؟ (از نیروی وزن و اصطکاک صرف نظر کنید و بار پروتون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و جرم آن $1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ فرض شود).



۶۶- میان دو صفحه ی رسانای تخت و موازی به فاصله ی $d = 10 \text{ cm}$ و اختلاف پتانسیل 100 V ذره ای با بار $q = -8 \mu\text{C}$ و جرم $2 \mu\text{g}$ از یک صفحه، مستقیم به طرف صفحه ی دیگر پرتاب میشود. اگر ذره درست در سطح صفحه ی دیگر به حالت سکون لحظه ای درآید، سرعت اولیه ی آن چند m/s بوده است؟ (تنها نیروی وارد بر ذره نیروی الکتریکی فرض می شود)

۶۷- در شکل روبه رو، دو صفحه رسانای موازی در فاصله ۱۲ سانتی متری هم قرار دارند و نقطه ی A بین این دو صفحه مشخص شده است. اگر پتانسیل الکتریکی نقاط M و N به ترتیب صفر و ۶۰ ولت باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه ی A چند ولت است؟

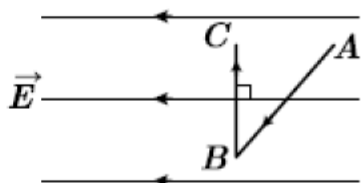


۶۸- حداقل کار لازم برای انتقال بارهای $q_1 = 20 \mu\text{C}$ و $q_2 = -8 \mu\text{C}$ از سطح زمین تا نقطه های A و B به ترتیب، برابر با $200 \mu\text{J}$ و $400 \mu\text{J}$ است. اگر بار $5 \mu\text{C}$ از نقطه ی A تا نقطه ی B جابه جا شود، کار میدان الکتریکی برابر با چند میکروژول است؟ (از نیروی وزن صرف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

۶۹- دو بار الکتریکی نقطه ای $q_1 = 2\mu C$ و $q_2 = -4\mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا نقطه B جابه جا می شوند. اگر کار میدان الکتریکی وارد بر بار q_1 در این جابه جایی 0.6 میلی ژول بیشتر از کار میدان الکتریکی وارد بر بار q_2 در این جابه جایی باشد، $V_B - V_A$ چند ولت است؟

۷۰- یک ذره به جرم $20g$ با بار الکتریکی به بزرگی $40\mu C$ از نقطه ای با پتانسیل الکتریکی $50V$ رها شده و تا نقطه ای با پتانسیل الکتریکی $30V$ آزادانه جابه جا می شود. تندی ذره در لحظه ی رسیدن به پتانسیل $30V$ چند (m/s) است؟ (از وزن ذره و اتلاف انرژی صرف نظر می شود.)

۷۱- مطابق شکل روبه رو، بار الکتریکی منفی، در میدان الکتریکی یکنواخت، مسیر $A \rightarrow B \rightarrow C$ را با سرعت ثابت می پیماید. خانه های خالی جدول صفحه ی بعد را با کلمه های (افزایش - کاهش - ثابت) پر کنید.



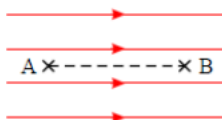
مسیر	پتانسیل الکتریکی (V)	انرژی پتانسیل الکتریکی (U)	میدان الکتریکی (E)
$A \rightarrow B$			
$B \rightarrow C$			

۷۲- ذره ای با بار الکتریکی $q = -10\mu C$ را موازی با خط های میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $20 N/C$ و در جهت میدان به اندازه ی $1m$ جابه جا کرده ایم. اگر در این جابه جایی انرژی جنبشی ذره $1mJ$ افزایش یافته باشد، کاری که ما روی ذره انجام داده ایم چند ژول است؟

۷۳- یک ذره به جرم $5/0$ گرم با بار الکتریکی به بزرگی $10\mu C$ از نقطه ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40V$ تا نقطه ای با پتانسیل $V_2 = 10V$ آزادانه جابه جا می شود.

الف) انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چه اندازه و چگونه تغییر می کند؟
ب) تندی ذره را پس از این جابه جایی محاسبه کنید.

۷۴- یک بار الکتریکی $q = +2C$ از نقطه ی A با پتانسیل $100V$ به نقطه ی B درون میدان الکتریکی یکنواخت منتقل میشود و در نتیجه انرژی پتانسیل آن $200J$ کاهش می یابد. پتانسیل نقطه ی B چقدر است؟



۷۵- بار الکتریکی $q = 1.0\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت $1.0^4 \frac{N}{C}$ در جهت خطوط میدان الکتریکی از نقطه ی A با پتانسیل $10V$ به نقطه ی B با پتانسیل $-50V$ جابه جا شده است. مقدار این جابه جایی چقدر است؟

۷۶- بار $1.0C$ از پایانه ی مثبت یک باتری $12V$ ولتی به پایانه ی منفی آن منتقل شده است. انرژی پتانسیل الکتریکی بار چقدر تغییر کرده است؟

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

۷۸- فرض کنید بار $q = 1.0\mu C$ با سرعت ثابت توسط یک نیروی خارجی در میدان الکتریکی $E = 1.0^5 \frac{N}{C}$ در جهت میدان به اندازه ی $1.0cm$ جابه جا شده است. کار نیروی خارجی در این جابه جایی چقدر است؟

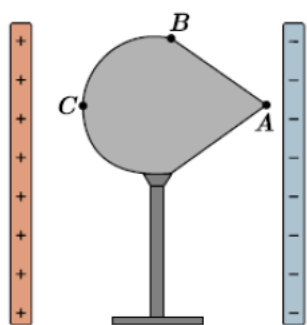
۷۹- اگر بار $1.0\mu C$ توسط یک نیروی خارجی در میدان الکتریکی $E = 1.0^5 \frac{N}{C}$ در جهت میدان به اندازه ی $1.0cm$ جابه جا شود طوری که انرژی جنبشی آن $1J$ افزایش یابد، کار نیروی خارجی در این جابه جایی چقدر است؟

توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانا

۸۰- دو کره ی توپر با شعاع های مساوی یکی مسی و دیگری پلاستیکی روی پایه های عایق قرار دارند. به هر دو کره مقدار مساوی بار الکتریکی هم نام می دهیم. نحوه ی توزیع بار الکتریکی در هر یک از آنها چگونه است؟

خازن - انرژی خازن

۸۱- در شکل روبه رو، جسم رسانای منزوی و خنثی که روی پایه ی عایقی قرار دارد. بین دو صفحه



رسانای باردار موازی، در تعادل الکترواستاتیکی قرار دارد.

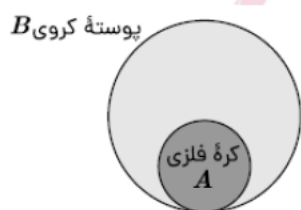
الف) میدان الکتریکی خالص درون جسم رسانا چقدر است؟

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

۸۲- کره ی فلزی A با بار $q_A = -6\mu C$ را مطابق شکل روبه رو به درون یک پوسته ی کروی با بار

$q_B = 10\mu C$ تماس می دهیم و سپس جدا می کنیم. پس از تماس، بار کره و پوسته چند

میکروکولن می شود؟



۸۳- چگالی سطحی بار الکتریکی روی دو کره ی فلزی به شعاع های R_1 و R_2 با هم برابر است.

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

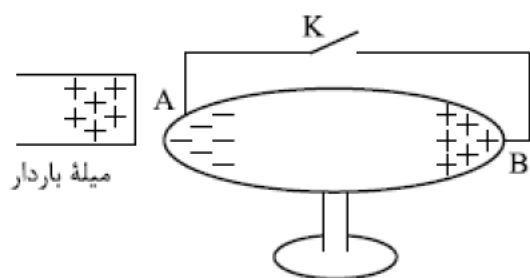
۸۴- الف) برای جابه جا کردن ذره ی باردار q در داخل یک رسانای باردار از نقطه ی A به B که

از هم d متر فاصله دارند میدان الکتریکی چه مقدار کار انجام می دهد؟

ب) از جواب قسمت الف چه نتیجه ای می توان در مورد پتانسیل نقاط گرفت؟

۸۵- در شکل مقابل با بستن کلید k بارهای الکتریکی چگونه حرکت می کنند؟

(جسم رسانا روی پایه ی عایق قرار دارد)



خازن - انرژی خازن

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

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

۸۷- مساحت صفحات موازی خازن تختی $4cm^2$ و فاصله ی میان آنها $2mm$ است. اگر میدان

الکتریکی بین صفحه ها $500N/C$ باشد و بین صفحه ها هوا قرار داشته باشد: (

$$(\epsilon_r \cong 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2})$$

الف) ظرفیت خازن چند فاراد است؟

ب) اختلاف پتانسیل بین صفحه های خازن چند ولت است؟

۸۸- در یک میکروفون خازنی، کمترین و بیشترین فاصله ی بین دو صفحه ی خازن به ترتیب

$1mm$ و $2mm$ است. اگر مساحت هر یک از صفحه ها $6cm^2$ و حداقل آنها هوا باشد،

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

۸۹- اگر ظرفیت خازن یک دستگاه دفیبریلاتور $12\mu F$ و با ولتاژ $5kV$ 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.

۹۰- خازنی به ظرفیت C را با اختلاف پتانسیل V پر کرده و از مولد جدا می کنیم. سپس فاصله ی

بین دو صفحه ی آن را دو برابر کرده و بین دو صفحه، دی الکتریکی با ضریب 10 قرار می دهیم.

بار، ظرفیت، اختلاف پتانسیل و انرژی ذخیره شده در خازن چند برابر می شوند؟

WWW.20SHOO.IR