جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

۱

(I) بارالکتریکی ، باردارکردن اجسام والکتروسکوپ

بارالکتریکی کمیتی نرده‌ای است وواحدآن کولن می‌باشد [C]

دونوع بارالکتریکی مثبت ومنفی توسط بنیامین فرانکلین شناسایی شده است.

جسمی که الکترون بگیرد (بارمنفی) وجسمی که الکترون ازدست بدهد (بارمثبت) پیدایی کند وقتی که درجسم مقادیر بارهای مثبت ومنفی باهم مساوی باشد آنگاه آن جسم خنثی است.

برای باردارکردن اجسام سه روش وجوددارد :

الف) روش مالش : دراثرمالش دوجسم خنثی به یکدیگردو بارالکتریکی هم اندازه باعلامت مخالف تولیدمی شود ، به عبارتی تعدادی ازالکترون ها از یک جسم به جسم دیگرمنتقل می شود

ب) روش تماس : باتماس دادن یک جسم باردار به جسم رسانای بی بار ، جسم رسانا دارای بارالکتریکی می شود

ج) روش القا : باتزدیک کردن یک جسم باردار به جسم رسانای بی بار ، ابتدا مرکز بارهای مثبت ومنفی درجسم رسانای بی بار جابجاشده وسپس باانتقال جسم رسانا به زمین وسپس دورکردن جسم باردار من توان درجسم رسانا باری هم نام باجسم اولیه تولیدکرد.

– دراجسام رسانا ، الکترون های آزاد که وابستگی کمی به هسته ناچیز است به تعداد بسیار زیاد وجود دارد که به راحتی درجسم جابجا می شوند ولی دراجسام نارسانا کلیه الکترون ها به شدت به هسته ی اتم وابسته هستند وباردادن آنها به راحتی جابجا نمی شود

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

۲

– اندازه بار الکتریکی پروتون (که مثبت است) با اندازه بار الکتریکی الکترون (که منفی است) دقیقاً برابر است این مقدار را بار پایه یا بنیادی می گویند و با e نشان می دهند که مقدار آن برابر است با:

$e \simeq 1,6 \times 10^{-19}\ C$

– بایدبدانیم بار الکتریکی از رابطه زیر محاسبه می شود:

$q = \pm n e$

q : بار الکتریکی [C]

+ : زمانی که جسم الکترون از دست داده

– : زمانی که جسم الکترون گرفته

n : عدد صحیح

e : بار پایه

– با توجه به این فرمول می فهمیم که بار الکتریکی کمیتی گسسته یا کوانتیده دارد. یعنی فقط مقادیر صحیح را به خود می گیرد.

– بار خود به خود بوجود نمی آید و این نیز نمی رود و فقط از یک جسم به جسم دیگر منتقل می شود، به این مطلب پایستگی بار الکتریکی می گویند.

دو اصل بار الکتریکی: کوانتیده بودن بار، پایستگی بار

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

۳

الکتروسکوپ را می‌توان از دو طریق تماس و القا باردار کرد . اگر جسم بارداری را به الکتروسکوپ باردار نزدیک کنیم ، دو حالت زیر رخ می دهد :

الف) اگر بار جسم، همنام الکتروسکوپ باشد انحراف ورقه الکتروسکوپ بیشتر می شود

ب) اگر بار جسم با بار الکتروسکوپ ناهمنام باشد وقتی جسم به الکتروسکوپ نزدیک می شود انحراف ورقه کاهش می یابد. (می تواند به صفر برسد و سپس دوباره انحراف افزایش یابد)

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

۴

(II) قانون کولن

اگر دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 به فاصله r از یکدیگر قرار گیرند، نیرویی که به دیگری وارد می‌کنند از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$F = K \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

F: نیرو $[N]$ نیوتن

K: ثابت کولن $\left[\frac{Nm^2}{c^2}\right]$

q_1, q_2: بارهای الکتریکی $[c]$

r: فاصله دو بار از هم $[m]$ متر

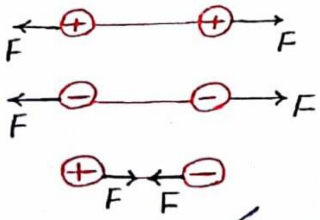
ε_0: ضریب گذردهی الکتریکی خلأ $\left[\frac{c^2}{Nm^2}\right]$

$$K = 9\times10^{9}\ \frac{Nm^2}{c^2}$$

$$K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$$

$$\varepsilon_0 = 8{,}85\times10^{-12}\ \frac{c^2}{Nm^2}$$

- نیرو برای دو بار هم‌نام همیشه راستای یکسان دارد و برای دو بار ناهم‌نام همیشه ربایشی یا جاذبه است.
- نیروی کولنی برداری است بنابراین در حل مسائل ابتدا از رابطه بالا مقدار نیروها را بدست آورده و سپس جهت نیروها از طریق علامت‌های دو بار تشخیص داده می‌شود.
- راستای این نیرو، روی خط واصل دو بار است.



طبق قانون سوم نیوتن $\vec{F_{12}}$ نیرویی که بار q_1 بر بار q_2 وارد می‌کند با $\vec{F_{21}}$ نیرویی که بار q_2 بر بار q_1 وارد می‌کند از نظر مقدار یکی ولی در جهت مخالف هستند

$$\vec{F_{12}} = -\vec{F_{21}} \Rightarrow F_{12} = F_{21}$$

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

* اگر چند بار الکتریکی در فضا داشته باشیم و بخواهیم نیروی وارد بر یک بار را بدست آوریم، ابتدا نیروهایی که هرکدام از بارهای تشکیل دهنده بر آن وارد می کنند را بدست آورده و سپس بین آنها برآیند می گیریم. این موضوع به اصل برهم نهی نیروهای الکتروستاتیکی معروف است

– در حالت مقایسه قانون کولن داریم:

* $\frac{F'}{F} = \frac{q'_1 q'_2}{q_1 q_2} \left(\frac{r}{r'}\right)^2$

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

III میدان الکتریکی

در فضای اطراف هر بار الکتریکی خاصیتی وجود دارد که طبق آن خاصیت، هرگاه باردیگری در آن فضا قرار گیرد، به آن نیرو وارد می‌شود. این خاصیت را میدان الکتریکی می‌گویند و با $\vec{E}$ نشان می‌دهند

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$$

E : میدان الکتریکی $\left[\frac{N}{C}\right]$ // ن

F : نیروی الکتریکی $[N]$

q_0 : بار کوچک و مثبت و موسوم به بار آزمون $[C]$

- میدان الکتریکی کمیتی برداری است و جهت آن همان جهت نیروی وارد بر بار آزمون است.

- میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار از رابطه زیر بدست می‌آید:

می‌دانیم $F = K\frac{|q||q_0|}{r^2}$ $\xrightarrow{\text{با جایگذاری}}$ $E = K\frac{|q|}{r^2}$

و $E = \frac{F}{q_0}$

- اگر بار q' در نقطه‌ای قرار گیرد که میدان الکتریکی در آن نقطه $\vec{E}$ می‌باشد، نیرویی که از طرف میدان بر بار q' وارد می‌شود از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$\vec{F} = q'\vec{E} \quad \text{و} \quad |F| = |q'|E$$

$$\rightarrow \begin{cases} q' > 0 \Rightarrow \vec{E} \text{ هم جهت } \vec{F} \\ q' < 0 \Rightarrow \vec{E} \text{ خلاف جهت } \vec{F} \end{cases}$$

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

- اگر خطوط بار الکتریکی داشته باشیم و بخواهیم در نقطه ای میدان الکتریکی برایند حاصل از بارها را تعیین کنیم ابتدا اندازه و جهت میدان حاصل از تک تک بارها را در آن نقطه بدست آورده و سپس بین آنها برآیند می گیریم. این موضوع به اصل برهم نهی میدان های الکتریکی موسوم است

- ویژگی خطوط میدان الکتریکی:

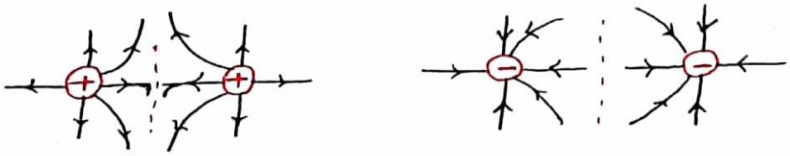
① تراکم خطوط در هر ناحیه نشان دهنده ی شدت میدان در آن ناحیه می باشد

② خطوط از بار مثبت خارج شده و به بار منفی وارد می شوند

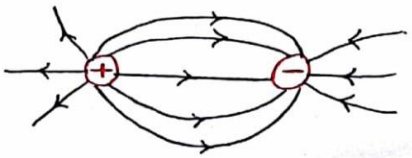
③ خطوط میدان یکدیگر را قطع نمی کنند

④ خط مماس بر خطوط میدان در هر نقطه، جهت میدان در آن نقطه را می دهد.

تک قطبی



دو قطبی هم نام



دو قطبی ناهم نام

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

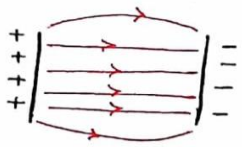
برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

۸

- باید بدانیم که میدان الکتریکی بین دو صفحه فلزی باردار، کاملاً یکنواخت است یعنی کلیه خطوط میدان الکتریکی، مستقیم، موازی و هم فاصله هستند و بردار میدان در کلیه نقاط هم اندازه و هم جهت است به جز لبه های صفحات که دیگر خطوط نمی توانند موازی با سایر خطوط باشند



* فرض کنید دو بار نقطه ای q_1 و q_2 به فاصله l از یکدیگر واقع هستند. اگر بخواهیم نقطه ای را تعیین کنیم که میدان الکتریکی برآیند در آنجا صفر است، از قاعده زیر استفاده می کنیم:

(I) اگر بارها ناهم نام باشند نقطه مورد نظر روی خط واصل دو بار و در فاصله بین دو بار و نزدیک به باری که قدر مطلق آن کوچکتر است قرار دارد:

$$\sqrt{\left|\frac{q_1}{q_2}\right|} = \frac{x}{r-x}$$

x: فاصله نقطه مورد نظر تا بار کوچکتر [m]

r: فاصله بین دو بار [m]

q_1, q_2: بارهای الکتریکی [C]

(II) اگر بارها هم نام باشند نقطه مورد نظر روی خط واصل دو بار و خارج فاصله بین دو بار و نزدیک به باری که قدر مطلق آن کوچکتر است قرار دارد:

$$\sqrt{\left|\frac{q_1}{q_2}\right|} = \frac{x}{r+x}$$

★ باید بدانیم که در صورت رابطه (I) و (II) همواره بار با مقدار کمتر قرار گیرد و نسبت های $\frac{q_1}{q_2}$، $\frac{x}{r-x}$ و $\frac{x}{r+x}$ باید هم واحد باشند

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

۹

(IV) انرژی پتانسیل الکتریکی

انرژی پتانسیلی است که به نیروی الکتریکی بین دو ذره وابسته است.

اگر بار الکتریکی q را از مجاورت صفحه مثبت رها کنیم، تحت تأثیر میدان الکتریکی (یا جسم پوشی از آزمایش) به طرف صفحه منفی شروع به حرکت می‌کند و به تدریج سرعت و انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد.

به کار نیروی الکتریکی وارد بر یک ذره باردار در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ در یک جابجایی مشخص برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی در همان جابجایی است یعنی:

$$W_E = -\Delta U_E$$

W_E : کار نیروی الکتریکی [J]

ΔU_E : انرژی پتانسیل الکتریکی [J]

* با اینکه این رابطه برای میدان الکتریکی یکنواخت است اما می‌توانیم برای هر میدان الکتریکی استفاده کنیم.

از فصل دوم فیزیک ۱ : $W = Fd\cos\theta$

$$\Rightarrow W_E = F_E d\cos\theta$$

از طرفی $F_E = |q|E$

$$\Rightarrow W_E = |q|Ed\cos\theta \qquad \Rightarrow \Delta U_E = -|q|Ed\cos\theta$$

$$\Rightarrow W_E = -\Delta U_E$$

d : جابجایی بار q [m]

E : میدان الکتریکی $\left[\frac{N}{C}\right]$

θ : زاویه بین F و d

q : بار الکتریکی [C]

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

۱۰

⑦ پتانسیل الکتریکی

نسبت تغییر انرژی پتانسیل به بار ذره ، مستقل از نوع و اندازه بار الکتریکی است . به این نسبت اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه ای می گوییم که ذره صیل آنها جابجا شده است و آن را با ΔV نشان می دهیم و کمیتی نرده ای است .

$$\Delta V = V_2 - V_1 = \frac{\Delta U_E}{q}$$

ΔV : اختلاف پتانسیل الکتریکی [ولت] [V]

– در شباهت با انرژی پتانسیل گرانشی ، در اینجا نیز می توانیم برای انرژی پتانسیل الکتریکی ، مرجعی اختیار کنیم که در آن انرژی پتانسیل الکتریکی ذره و پتانسیل الکتریکی صفر باشد . بنابراین ، پتانسیل الکتریکی در هر نقطه از میدان با رابطه زیر بیان می شود :

$$V = \frac{U_E}{q}$$

V : پتانسیل الکتریکی در هر نقطه [V]

U_E : انرژی پتانسیل الکتریکی [J]

q : بار الکتریکی [C]

– در باتری ها دو پایانه یکی مثبت ، یکی منفی وجود دارد . بنابه قرارداد ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر است با پتانسیل پایانه مثبت منهای پتانسیل پایانه منفی :

$$\Delta V = V_+ - V_-$$

V_+ : پتانسیل پایانه مثبت

V_- : پتانسیل پایانه منفی

وقتی می گوییم باتری خودرو 12 ولت است یعنی پایانه مثبت به اندازه 12 ولت از پایانه منفی بزرگتر است . اگر پتانسیل پایانه منفی را 4 – ولت بگیریم ، پتانسیل پایانه مثبت 8+ ولت می شود .

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

ما تفاوت پایانه منفی را مرجع پتانسیل درنظر گرفت ، دراین صورت پتانسیل پایانه مثبت برابر ۱۲ ولت می شود . معمولاً پتانسیل زمین یا نقطه ای از مدار را برابر صفر می گیرند و به آن نقطه ، اصطلاحاً نقطه زمین می گویند و پتانسیل های نقاط دیگر را با آن می سنجند. نقطه زمین را در مدارهای الکتریکی بصورت ⏚ نشان می دهند.

رابطه اختلاف پتانسیل دو نقطه و اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بصورت زیر بدست می آید :

دارایم : $\Delta V_E = -|q|Ed\cos 0^\circ = -qEd$ ①

همچنین $\Delta U_E = q\Delta V$ ②

① = ② $\Rightarrow q\Delta V = -qEd \Rightarrow \Delta V = -Ed$

این رابطه مربوط به زمانی است که در جهت خطوط میدان حرکت کنیم و در صورتی که در خلاف جهت میدان باشیم $\Delta V = Ed$ می شود پس :

$|\Delta V| = Ed$

- از این رابطه واحدگیری برای میدان الکتریکی بدست می آید :

$\Delta V = Ed \longrightarrow E = \frac{\Delta V}{d}$

E : میدان الکتریکی $[\frac{V}{m}]$ یا $[\frac{N}{C}]$

ΔV : اختلاف پتانسیل الکتریکی $[V]$

d : جابجایی $[m]$

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

(VI) کار انجام شده توسط نیروی خارجی

فرض کنید در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره‌ای با بار q را با اعمال نیروی از نقطه‌ای به نقطه دیگر جابجا کنیم. در حین این حرکت با استفاده از قضیه کار- انرژی جنبشی، تغییر انرژی جنبشی بار q چنین می‌شود:

$$\Delta K = W_{\text{خارجی}} + W_E = W_{\text{خارجی}} - q\Delta V$$

$W_{\text{خارجی}}$: کار نیروی خارجی

W_E: کار نیروی الکتریکی

اگر شتاب یا سرعت بار q در ابتدا و انتهای این جابجایی یکسان باشد ($\Delta K = 0$)، آنگاه خواهیم داشت:

$$\Delta K = 0 \Rightarrow W_{\text{خارجی}} = -W_E = q\Delta V$$

در این حالت خاص بستگی به علامت و بزرگی q و ΔV، $W_{\text{خارجی}}$ می‌تواند مثبت، منفی و صفر باشد.

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

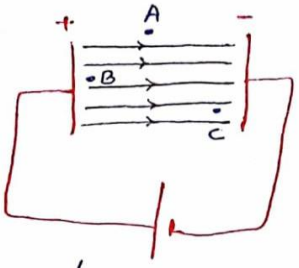
استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

۱۳

نکات کلی پتانسیل و انرژی پتانسیل :

- اگر از بار مثبت (در میدان بار منفی) نزدیک شویم، پتانسیل کاهش می‌یابد.



$V_B > V_A > V_C$

- به طور کلی اگر در جهت خطوط میدان حرکت کنیم، بار مثبت: جهت پتانسیل کم می‌شود ولی میدان بار منفی افزایشی و میدان بار مثبت کاهشی می‌یابد. در جهت خلاف برعکس

- کار انجام شده توسط میدان بر روی بار مثبت، مثبت است.

$* \Delta U = q \Delta V \Rightarrow U_{انتها} - U_{ابتدا} = q(V_{انتها} - V_{ابتدا})$

حالت ۱: $V_{انتها} > V_{ابتدا}$ ، $q > 0$ $\Rightarrow \Delta U > 0$ افزایشی

حالت ۲: $V_{انتها} > V_{ابتدا}$ ، $q < 0$ $\Rightarrow \Delta U < 0$ کاهشی

حالت ۳: $V_{انتها} < V_{ابتدا}$ ، $q < 0$ $\Rightarrow \Delta U > 0$ افزایشی

حالت ۴: $V_{انتها} < V_{ابتدا}$ ، $q > 0$ $\Rightarrow \Delta U < 0$ کاهشی

این مسئله به این خاطر است که ΔU کمیتی برداری است بنابراین باید علامت بار و اختلاف پتانسیل را حتما در نظر بگیریم.

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

۱۴

دارم $\Delta U = -F d \cos\theta = -E q d \cos\theta$

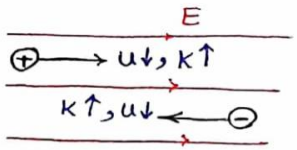
θ : زاویه بین نیرو و جابجایی

α : زاویه بین میدان و جابجایی

هم‌چنین $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$

پس $\Delta V = -E d \cos\alpha$

- درصورتی که بصورت خطوط میدان حرکت کنیم پتانسیل الکتریکی ثابت می‌ماند
- هرگاه جابجایی بار الکتریکی خود به خود (توسط میدان الکتریکی) صورت گیرد انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد و تبدیل به انرژی جنبشی می‌شود که این حالت هنگام جابجایی در جهت خطوط میدان و یا جابجایی بار منفی در خلاف جهت خطوط میدان رخ می‌دهد که داریم :



$\Delta K = -\Delta U$

ولی اگر برای جابجایی بار الکتریکی نیاز به محرک داشته باشیم (یعنی محرک برنیروی میدان غلبه کند و بار را جابجا کند) انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد که این حالت در جابجایی بار جهت خلاف جهت خطوط میدان و یا جابجایی بار منفی در جهت خطوط میدان رخ می‌دهد و داریم :

$\Delta U = W_{\text{محرک}} = -W_{\text{میدان}}$

هرگاه پتانسیل الکتریکی مجموعه کاهش می‌یابد گفته می‌شود انرژی آزاد شده است و هرگاه انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه افزایش می‌یابد، گفته می‌شود انرژی ذخیره می‌شود .

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

10

VII توزیع بار و میدان الکتریکی در رسانا

هرگاه به یک جسم رسانا بار بدهیم، بار در همان نقطه داده شده به جسم باقی نمی‌ماند و لی اگر به جسم رسانا بار بدهیم، بار در سطح خارجی جسم تخلیه می‌شود و در داخل آن هیچ بار نمی‌رود بنابراین میدان صفر خواهد بود.

باید بدانیم تراکم بار در سطح خارجی به صورت کاملاً یکنواخت است و فقط در نقاط برجسته و نوک تیز بیشتر است.

چون میدان الکتریکی داخل رسانا صفر است، نیروی وارد بر هر ذره باردار در داخل رسانا هم صفر است پس کار نیروی الکتریکی در هر جابجایی دلخواهی در داخل رسانا صفر می‌شود. در نتیجه همه نقاط رسانا پتانسیل یکسانی دارند یعنی:

$$F_E = 0 \longrightarrow \Delta U_E = -W_E = 0$$

$$\Rightarrow \Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} = 0 \Rightarrow V_2 - V_1 = 0 \longrightarrow V_2 = V_1$$

برای اینکه بتوانیم تراکم بار الکتریکی در بخش‌های مختلف سطح یک جسم را با هم مقایسه کنیم کمیتی به نام چگالی سطحی بار را تعریف می‌کنیم. که عبارت است از:

$$\sigma = \frac{q}{A}$$

σ : چگالی سطحی بار $\left[\frac{C}{m^2}\right]$

q : بار روی سطح $[C]$

A : سطح مقطع جسم $[m^2]$

R : شعاع کره $[m]$

اگر جسم مورد نظر کره باشد $A = 4\pi R^2$

(*) مقایسه بار دو کره رسانا: $\frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \frac{q_2}{q_1} \times \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2$

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

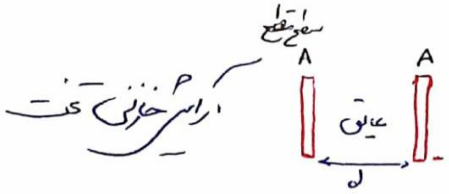
استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

۱۶

VIII) خازن

وسیله‌ای است که می‌تواند بار و انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند. مجموعه‌ای از دو هادی (رسانا) که توسط عایقی از هم جدا می‌شوند و براساس شکل ساختمان یا جنس عایق یا نام مخترع نام‌گذاری می‌شوند.



روش باردار کردن یا شارژ خازن:

روش ساده برای باردار کردن خازن آن است که خازن را در مدار الکتریکی دارای باتری و کلید قرار دهیم. هنگامی که کلید را ببندیم، بارهای الکتریکی توسط سیم‌های رسانا به خازن می‌رسند و این شارژ شدن باتا زمانی ادامه پیدا می‌کند که اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن با اختلاف پتانسیل باتری یکسان شود. هنگامی که خازن باردار شد، صفحات آن دارای بارهای با بزرگی یکسان ولی با علامت مختلف می‌شود اما بار خازن را بصورت q نشان می‌دهیم یعنی همان بار صفحه مثبت. بین دو صفحه باردار خازن میدان الکتریکی ایجاد می‌شود که خطوط میدان از صفحه مثبت به منفی می‌باشد.

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

ظرفیت خازن :

در هر خازن همیشه نسبت بار خازن به اختلاف پتانسیل دو سر آن مقداری ثابت است که به آن ظرفیت خازن می گوییم. عبارت ظرفیت الکتریکی را نخستین بار ولتا در سال ۱۷۸۰ به کار برد.

$$C = \frac{q}{V}$$

C : ظرفیت خازن $[C] \div [V] \rightarrow [F]$ فاراد

q : بار خازن [C]

V : اختلاف پتانسیل [V]

- فاراد یک واحد بسیار بزرگی است ظرفیت الکترخازنها در محدوده میکرو فاراد و پیکو فاراد است

- مایکل فاراده نخستین بار دریافت که ظرفیت خازن با ضریبی موسوم به ثابت دی الکتریک ماده عایق افزایش می یابد یعنی

$$C = KC_0$$

C : ظرفیت خازن با دی الکتریک

K : ثابت دی الکتریک

C_0 : ظرفیت خازن بدون دی الکتریک

- دی الکتریک ها بر دو نوع قطبی و غیر قطبی هستند. هنگامی که دی الکتریک قطبی (مثل آب، آمونیاک و...) در میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن قرار می گیرد، دو سر مثبت و منفی، آنها به سمت صفحات منفی و مثبت کشیده می شوند و در نتیجه مولکول های دو قطبی می کوشند خود را در جهت میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن هم راستا کنند.

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

۱۸

اما وقتی یک دی الکتریک غیرقطبی (مثل هیدروژن، نیتروژن و...) درمیدان بین دو صفحه خازن قرار می گیرد براثر القا قطبیده می شود یعنی میدان الکتریکی اعمال شده باعث می شود که ابرالکترونی مولکول های دی الکتریک درخلاف جهت میدان جابجا شود و به این ترتیب، مرکز بارهای مثبت و منفی مولکول ها از هم جدا شده. و اصطلاحاً مولکول ها قطبیده می شوند.

- این رفتار مولکول های دی الکتریک (قطبی یا غیرقطبی) درمیدان الکتریکی بین صفحه های خازن سبب افزایش ظرفیت خازن می شود.

- برای بررسی چگونگی ظرفیت خازن تخت از رابطه زیر پیروی می کند:

$C_0 = \varepsilon_0 \frac{A}{d}$

ε_0 : ضریب گذردهی خلأ

A : مساحت صفحات خازن $[m^2]$

d : فاصله جدایی صفحات $[m]$

$\varepsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$

اگر فضای بین صفحات خازن دی الکتریک قرار دهیم ظرفیت آن برابر است با:

$C = K \varepsilon_0 \frac{A}{d}$

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

فرورزش الکتریکی :

اگر بر حضور دی الکتریک ها در خازن ، افزایش حد اکثر ولتاژ قابل تحمل خازن است .

اگر اختلاف پتانسیل دو صفحه یک خازن را به اندازه کافی زیاد کنیم ، تعدادی از اکترون های اتم های مادی دی الکتریک ، توسط میدان الکتریکی ایجاد شده بین دو صفحه ، کنده می شوند و مسیرهایی رسانا درون دی الکتریک ایجاد می شود که سبب تخلیه خازن می گردد . به این پدیده فرورزش الکتریکی ماده دی الکتریک می گویند .

- فرورزش الکتریکی در عایق بین دو صفحه خازن ها معمولاً با ایجاد یک جرقه همراه است و در بیشتر مواقع خازن را می سوزاند . در روی خازن بیشترین اختلاف پتانسیل را که خازن می تواند تحمل کند را می نویسند .

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

۲۰

انرژی خازن :

وقتی که باتری روی صفحات خازن می نشیند، خازن انرژی در خود ذخیره می کند. برای دیدن این انرژی کافی است دو سر خازن را به لامپ وصل کنیم. می بینیم که لامپ روشن می شود و پس از مدتی هنگامی که خازن خالی شد لامپ خاموش می شود. در هنگام شارژ خازن توسط باتری، دائماً بارهای یک صفحه خازن جدا و به همان اندازه به صفحه دیگر منتقل می شود. در این فرایند باتری روی این بارها کار انجام می دهد.

$$W_{\text{خارجی}} = q\Delta V$$

هنگام انتقال بار، اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن به آهستگی افزایش می یابد. پس برای انتقال بارهای بعدی به کار بیشتری نیاز داریم. طبق رابطه

$$V = \frac{q}{C}$$

چون ظرفیت خازن مقداری ثابت است بنابراین اختلاف پتانسیل تابعی از بار ذخیره شده در آن می شود که به طور یکنواخت از صفر تا V افزایش می یابد. پس می توانیم در هنگام بارداری خازن، اختلاف پتانسیل متوسطی را برای دو صفحه خازن در نظر گرفت

$$\bar{V} = \frac{0+V}{2} = \frac{V}{2}$$

بنابراین کار انجام شده برای بارداری کامل خازن برابر است با :

$$W = q\bar{V} = q\frac{V}{2} = \frac{1}{2}qV$$

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید

جزوه های کنکوری – آزمون های آزمایشی – نمونه سوالات امتحانی به همراه پاسخ تشریحی حل تشریحی کنکور
های برگزار شده ۱۰ سال اخیر و ... همگی در وب سایت همکلاسی

برای بازدید از سایت همکلاسی(Hamkelasi.ir)روی همین کادر کلیک کنید

استاد : حاتم آبادی

مبحث : درسنامه تفصیلی فیزیک یازدهم فصل یک

۲۱

این کار بصورت انرژی پتانسیل الکتریکی در میدان الکتریکی فضای بین صفحه‌های خازن ذخیره می‌شود :

$$U_{\text{خازن}} = \frac{1}{2} qV = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$

U خازن : انرژی پتانسیل الکتریکی خازن [J]

q : بار الکتریکی خازن [C]

V : اختلاف پتانسیل الکتریکی دو صفحه خازن [V]

C : ظرفیت خازن [F]

میدان الکتریکی در خازن بصورت یکنواخت است و از رابطه زیر بدست می‌آید :

$$E = \frac{V}{d}$$

E : میدان الکتریکی $\left[\frac{V}{m}\right]$

V : اختلاف پتانسیل الکتریکی [V]

d : فاصله صفحات خازن [m]

Scanned by CamScanner

برای دانلود جزوه های بیشتر به وب سایت همکلاسی به نشانی Hamkelasi.ir مراجعه کنید