

رایگان

شب امتحان

فیزیک یازدهم

ویدیوهای
شب امتحان

رپیتنج

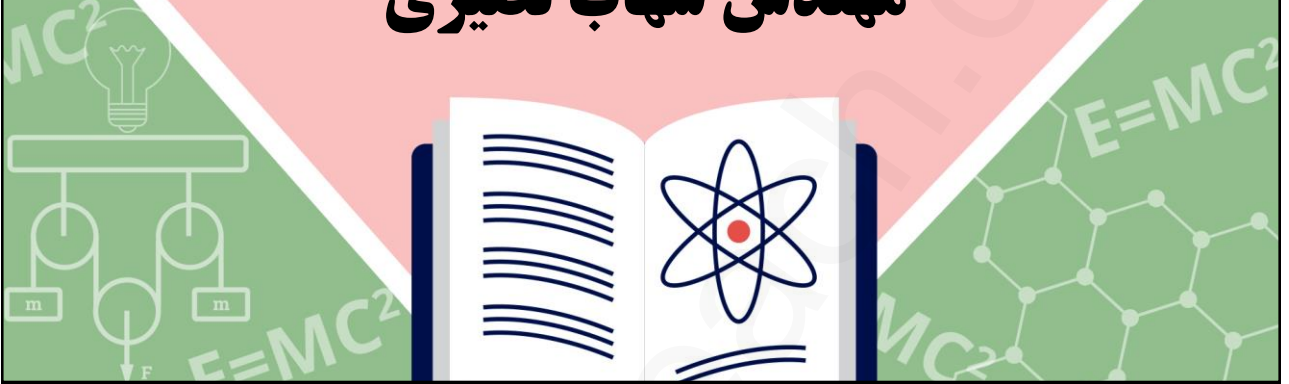
دانلود جزوات
شب امتحان

سریعتر یادگیری!

شب امتحان فیزیک ۲

فصل ۱
الکتریسته ساکن و خازن

مهندس شهاب نصیری



بار الکتریکی

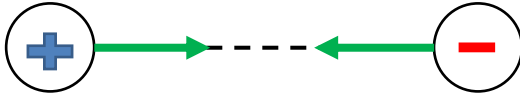
وقتی دو جسم خنثی به یکدیگر مالش داده می شوند، تعدادی الکترون از یکی از آن ها به دیگری منتقل می شود. جسمی که الکترون از دست می دهد، بار مثبت و جسمی که الکترون می گیرد، بار منفی پیدا می کند.

$$q = \pm ne$$

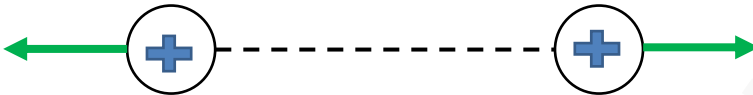
نکته: مقدار n مقدار کوانتیده است و هر عددی نمی تواند باشد. فقط اعداد طبیعی قبولند!

رپیتچ: سر یعتر یار بگییا

بارهای نا همنام:



بارهای همنام:



3

روش های باردار کردن اجسام:

(۱) مالش: در اثر مالش دو جسم به یکدیگر، می توان آن ها را باردار کرد.
در اثر مالش الکترون ها تولید نمی شوند بلکه از جسمی به جسم دیگر منتقل می شوند.

تفاوت های رسانا و نارسانا:

(۱) در یک نارسانا بار الکتریکی در هر نقطه ای ایجاد می شود در همان نقطه باقی می ماند ولی در اجسام رسانا بار الکتریکی ایجاد شده بر روی سطح خارجی جسم توزیع می گردد.

(۲) بر اثر مالش دو نارسانا بر روی یکدیگر الکتریسته ساکن مالشی ایجاد می شود ولی اجسام رسانا بر اثر مالش بر روی یکدیگر باردار نمی شوند.

4

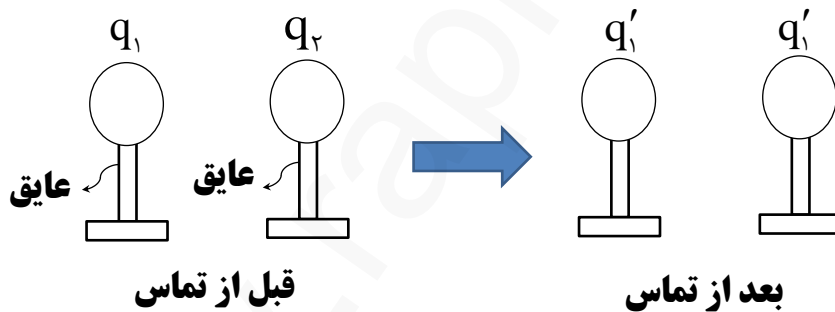
رپیتنج: سر یعتر یار بگییا

۳) با نزدیک کردن یک جسم باردار به یک رسانا در آن القای بار صورت می گیرد ولی در نارساناها بار القایی نداریم.

۲) تماس: این روش برای باردار کردن اجسام رسانا استفاده می شود.

دو کره با بارهای q_1 ، q_2 را به هم متصل می کنیم و سپس از هم جدا می کنیم. پس از جدا کردن، بار هر دو کره با هم برابر خواهد شد.

5



$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

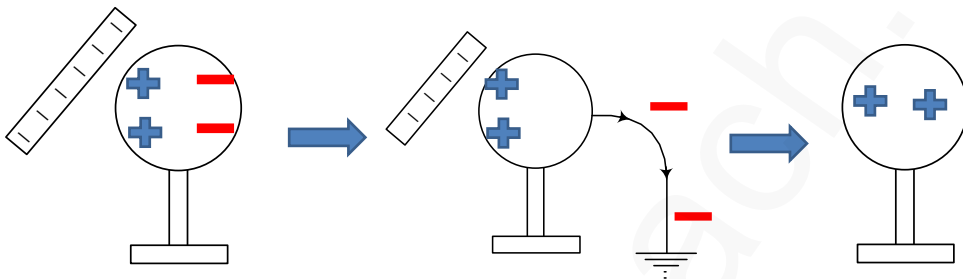
$$\text{در حالت کلی} \quad q' = \frac{q_1 + q_2 + \dots + q_n}{n}$$

6

رپیتیچ: سرریعتن یاربگیږ!

(۳) القا: از این روش برای باردار کردن اجسام رسانا استفاده می‌شود.

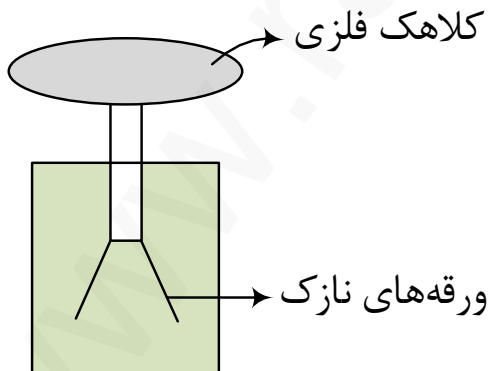
یک میله باردار را به یک کره که روی پایه عایق قرار دارد، نزدیک می‌کنیم تا تفکیک بار انجام شود. سپس با وصل کردن یک سیم رسانا از یک سمت به کره و از سمت دیگر به زمین، بارهای هم‌نام با میله از کره رسانا خارج می‌شود. حال سیم رسانا و میله باردار را جدار می‌کنیم که در نهایت کره رسانا دارای باری غیر هم‌نام با میله باردار اولیه می‌شود.



7

الکتروسکوپ:

وسیله‌ای است که می‌توان در مورد بار الکتریکی اظهار نظر کرد. شامل قسمت‌های زیر است و به حالت‌های زیر دسته‌بندی می‌شود:



تعیین رسانا یا نارسانا بودن جسم

8

رپیتنج : سرریعتن یار بگیږا

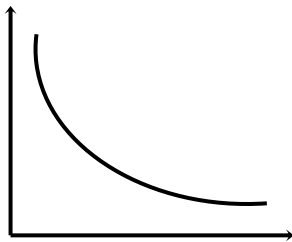
قانون کولن

نیرویی که دوبار
برهم وارد
می کنند [N]

[C] بار الکتریکی

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

[m] فاصله دوبار از یکدیگر



ثابت کولن

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \approx 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$$

9

برای مقایسه در دو حالت از فرمول روبرو استفاده می کنیم.

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{q_2' q_1'}{q_2 q_1} \times \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\begin{cases} F_{12} = F_{21} \Rightarrow m_1 a_1 = m_2 a_2 \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1} \\ F = m.a \end{cases}$$

شتاب $\left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$

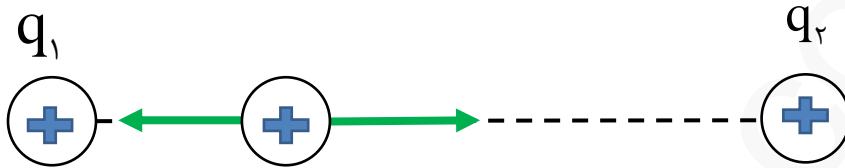
نکته :

10

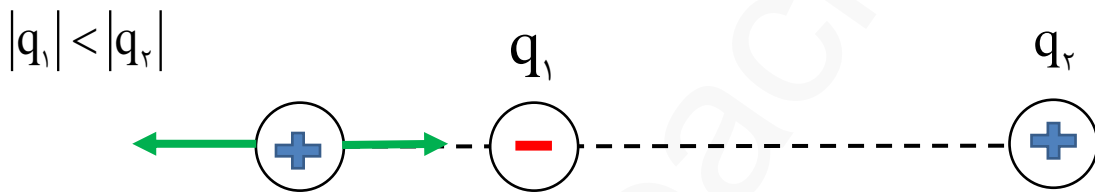
رپیتنج: سرریعتن یاربگیږیا

صفر شدن نیرو الکتریکی وارد بر یکی از بارها:

حالت اول) دو بار هم علامت ← داخل فاصله دوبر و نزدیک بار کوچک $|q_1| < |q_2|$



حالت دوم) دو بار غیر هم علامت ← خارج از فاصله دوبر و نزدیک بار کوچکتر



یادآوری از برآیندگیری بردارها:

$$\vec{a} \Rightarrow \vec{b}$$

$$|R| = |a + b|$$

(۱) دو بردار هم راستا و هم جهت

$$\vec{b} \quad \vec{a}$$

$$|R| = |a - b|$$

(۲) دو بردار هم راستا و غیر هم جهت

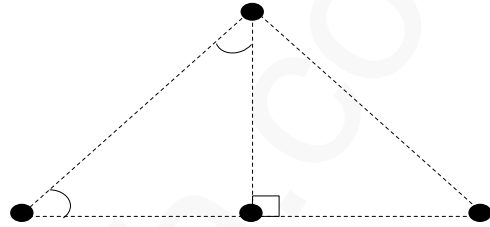
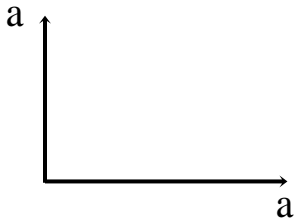
$$|R| = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$\alpha = 90^\circ \quad (۳)$$

12

رپیتیچ: سر یعتر یار بگیړا

چند حالت خاص



13

میدان الکتریکی:

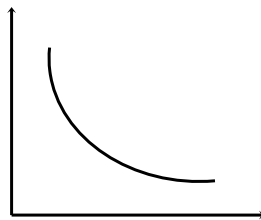
اگر یک ذره باردار در فضای اطراف یک ذره باردار دیگر قرار بگیرد، به آن نیرو وارد می شود. این امر به دلیل وجود میدان الکتریکی در فضای اطراف ذره باردار است.

(در اینجا یک ذره مثبت فرضی داریم.)

میدان الکتریکی $[N/C]$

$$E = k \frac{q}{r^2}$$

$$* \frac{E_r}{E_1} = \frac{q_r}{q_1} \times \left(\frac{r_1}{r_r} \right)^2$$



14

رپیتنج: سرریعتن یار بگیا

ویژگی های خطوط میدان الکتریکی:

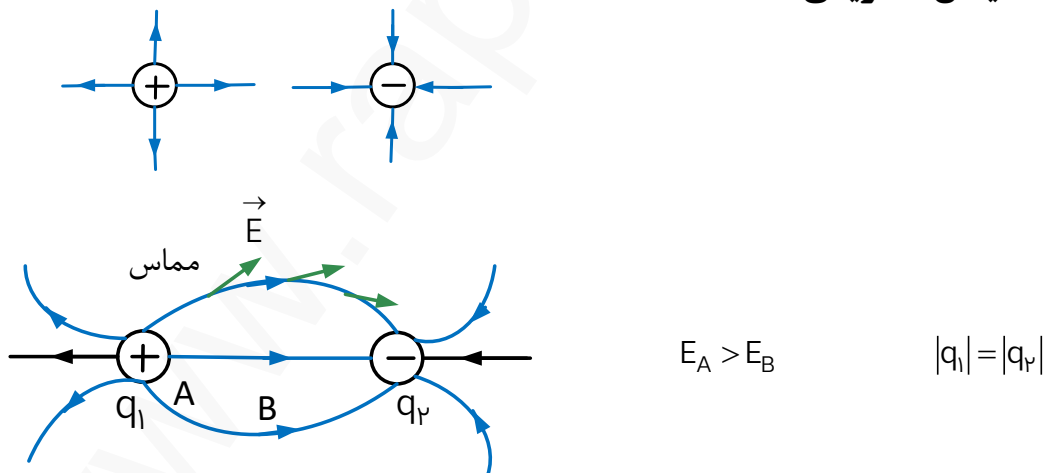
(۱) تراکم خطوط میدان الکتریکی نشان دهنده بزرگی میدان است. تراکم $\uparrow \leftarrow$ میدان قوی تر و برعکس

(۲) از هر نقطه میدان الکتریکی فقط یک خط میدان می گذرد. (خطوط همدیگر را قطع نمی کنند.)

(۳) خطوط میدان از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می شوند.

15

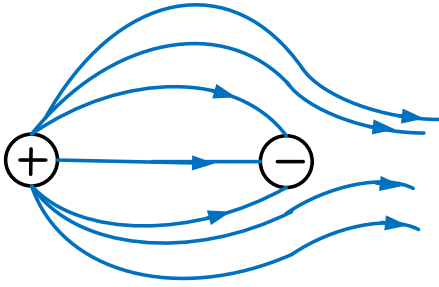
خطوط میدان الکتریکی:



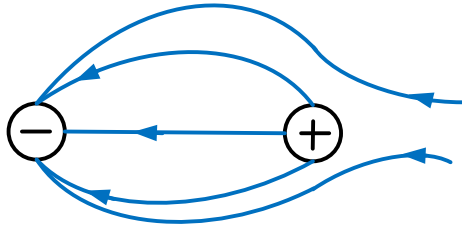
تنها جایی که خلأ میدان نداریم، در دو قطبی الکتریکی است.

16

رپیتچ: سر یعتر یار بگییا

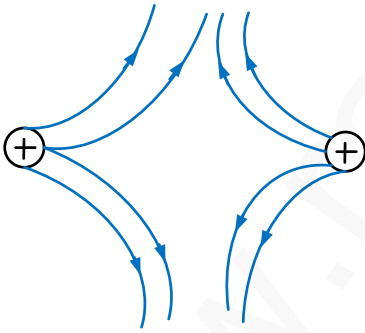


$$|q_1| > |q_2|$$

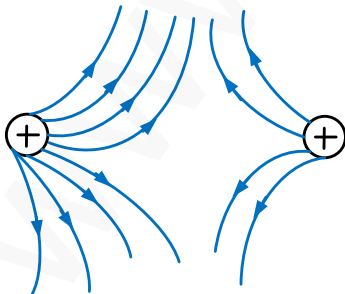


$$|q_1| > |q_2|$$

17



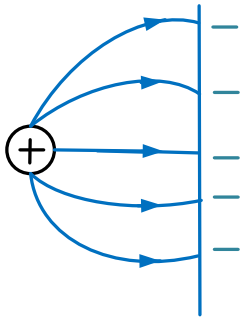
$$|q_1| = |q_2|$$



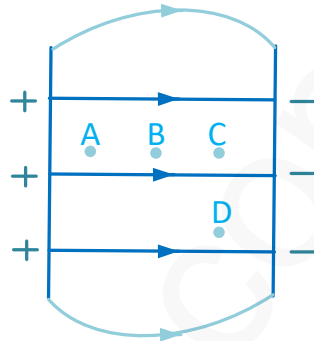
$$|q_1| > |q_2|$$

18

رپیتنج: سرریتت یاربگیبیا

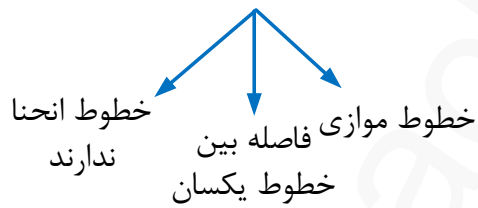


صفحه فلزی باردار

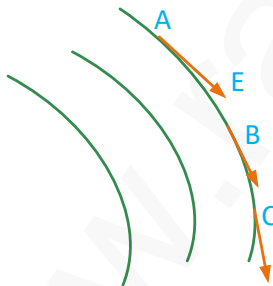


خاصیت لبه ای

میدان الکتریکی یکنواخت



19



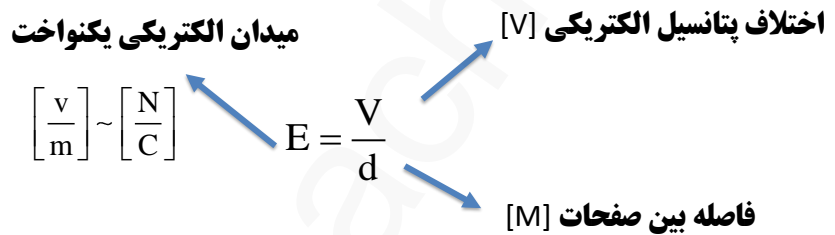
$$|E_A| = |E_B| = |E_C|$$

$$\vec{E}_A \neq \vec{E}_B \neq \vec{E}_C$$

20

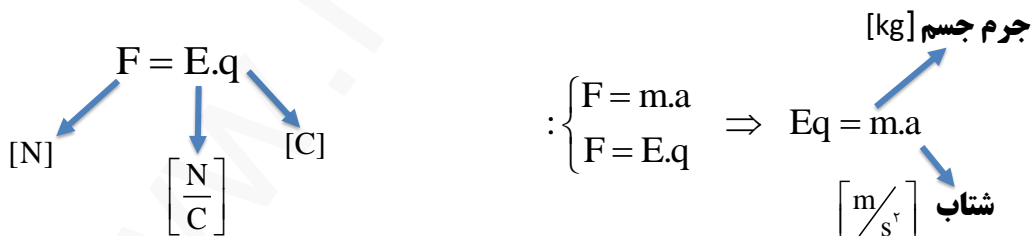
رپیتنج: سرریعتن یاربگییا

نیروی وارد بر ذره باردار در میدان الکتریکی یکنواخت:



21

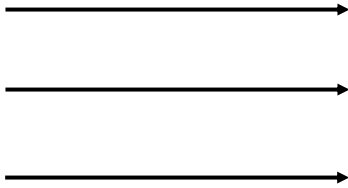
نکته:



22

رپیتچ: سر یعتر یار بگییا

محاسبه ی کار در جابجایی بار الکتریکی در میدان الکتریکی یکنواخت:



23

نکته: ذره با بار مثبت در جهت خطوط میدان و ذره با بار منفی خلاف جهت خطوط میدان

حرکت می کند.

تغییرات انرژی
پتانسیل الکتریکی [J]

$$\Delta U = -W_{\text{میدان}} = +W_{\text{نیروی خارجی}}$$

$$\Delta U = U_r - U_i$$

انرژی پتانسیل
نقطه نهایی

انرژی پتانسیل
نقطه ابتدایی

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta u > 0 \Rightarrow \text{انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش داشته} \\ \Delta u = 0 \Rightarrow \text{انرژی پتانسیل الکتریکی تغییر نکرده} \\ \Delta u < 0 \Rightarrow \text{انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش یافته} \end{array} \right.$$

24

تهیه دوره آموزشی و تستی فیزیک انیمیشنی **مهندس شهاب نصیری مدرس فیزیک رپیتچ**

با شماره ۰۹۱۰۶۳۷۳۶۱۴۲ - ۰۲۱۶۶۹۷۹۸۷۴ تماس بگیرید.

رپیتنج: سرریتت یار بگیار

نکته خفن:



بار مثبت در جهت خطوط میدان حرکت کند



بار مثبت در خلاف جهت خطوط میدان حرکت کند



بار منفی در جهت خطوط میدان حرکت کند

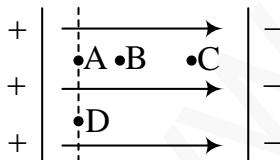
بار منفی در خلاف جهت خطوط میدان حرکت کند

25

اختلاف پتانسیل الکتریکی:

در این فصل فقط در این فرمول علامت «q» را لحاظ می‌کنیم.

ΔV مستقل از q است.



نکته: مقایسه پتانسیل الکتریکی نقاط

با نزدیک شدن به صفحه‌ی منفی، پتانسیل کم می‌شود.

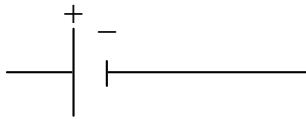
$$V_A = V_D > V_B > V_C$$

26

رپیتنج: سرریعتر یاربگیږا

نکته: عامل شارش بار الکتریکی بین دو نقطه، اختلاف پتانسیل الکتریکی می باشد.

نکته: هنگامی که در سؤال گفته می شود یک باتری ۱۲ ولتی منظور اختلاف پتانسیل بین پایانه مثبت و منفی باتری است.



$$\Delta V = 12 \text{ volt}$$

پتانسیل پایانه مثبت



$$V_+ - V_- = 12 \text{ volt}$$

پتانسیل پایانه منفی

27

چگونگی توزیع بار در رساناها:

در جسم رسانا که دارای الکترون آزاد است، بار الکتریکی در جسم توزیع می شود. وقتی به جسم رسانا بار الکتریکی داده می شود، چون در رساناها تعداد الکترون های آزاد بسیار کم است، بارهای الکتریکی نمی توانند جابجا شوند و بار در محل جسم باقی می ماند.

نکات مربوط به میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی در داخل و بر روی سطح جسم رسانا:

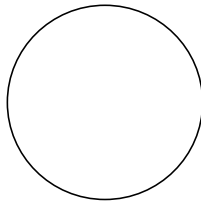
(۱) اگر باری اضافی به جسم رسانا داده شود و یا آن جسم در یک میدان الکتریکی خارجی قرار گیرد، پس از مدت زمان کوتاهی (10^{-9} s) که جسم در تعادل الکترواستاتیکی قرار می گیرد، میدان الکتریکی داخل رسانا صفر می شود.

28

رپیتنج: سر یعتر یار بگییا

(۲) اگر روی سطح رسانا که در تعادل الکترواستاتیکی است، میدان الکتریکی وجود داشته باشد، این میدان باید عمود بر سطح رسانا باشد. موارد فوق برای جسم رسانا باردار، جسمی که در میدان الکتریکی خارجی قرار گرفته است، برقرار است.

(۳) اگر جسم خنثی در میدان الکتریکی خارجی قرار گیرد \Leftarrow در داخل جسم جهت میدان خلاف جهت میدان خارجی می شود و میدان بر آیند برابر صفر می شود.



29

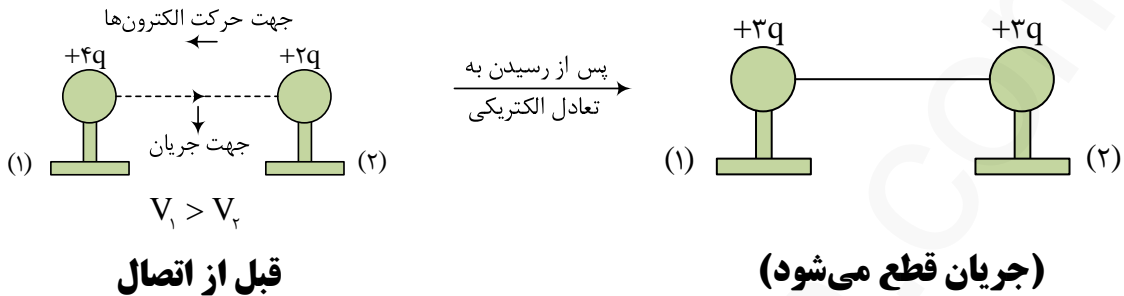
(۴) با توجه به صفر بودن میدان الکتریکی داخل رسانا و عمود بودن آن بر روی سطح رسانا، کار نیروی الکتریکی در هر جابجایی بار در داخل و روی سطح رسانا صفر است.

$$w = \Delta V = 0$$

(۵) اگر دو جسم رسانا با پتانسیل الکتریکی مختلف را با سیم به یکدیگر وصل کنیم، به دلیل وجود اختلاف پتانسیل بین دو نقطه، بین آن ها جریان الکتریکی برقرار می شود. این جریان از سمت جسم با پتانسیل الکتریکی بیشتر به سمت جسم با پتانسیل الکتریکی کمتر برقرار است. توجه شود که جهت حرکت الکترون ها خلاف جهت جریان است.

30

رپیتنج: سرریعتر یاربگیږیا!



پس از هم پتانسیل شدن دو جسم، دیگر جریانی وجود نخواهد داشت.

31

خازن:

وسيله‌ای است که بار الکتریکی و انرژی الکتریکی را در خود ذخیره می‌کند و در مواقع نیاز آن را در مدار آزاد می‌کند.

با وصل کردن خازن به باتری می‌توان در آن بار الکتریکی ذخیره کرد.

شارش بار الکتریکی در یک مدار تا زمانی ادامه دارد که اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن برابر اختلاف پتانسیل باتری شود. خازن دو صفحه دارد. صفحه‌ای که به پایانه مثبت باتری متصل است دارای بار مثبت و صفحه‌ی دیگر دارای بار منفی می‌باشد. (یک صفحه بار $+q$ و صفحه دیگر بار $-q$ و در کل خازن بار q دارد).

32

رپیتنج: سرریعتر یاربگیږیا

ظرفیت خازن:

$$\left[\frac{C}{V} \right] \sim [F] \text{ ظرفیت خازن}$$

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

\uparrow [C] بار الکتریکی
 \downarrow [V] اختلاف پتانسیل الکتریکی

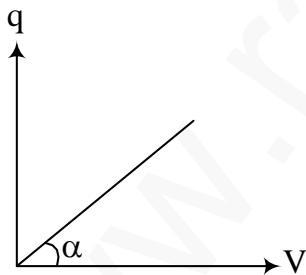
نکته: $\mu F \xleftrightarrow{\times 10^{-6}} F$, $nF \xleftrightarrow{\times 10^{-9}} F$, $pF \xleftrightarrow{\times 10^{-12}} F$

نکته: برای مقایسه در دو حالت: $\frac{C_2}{C_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{V_1}{V_2}$

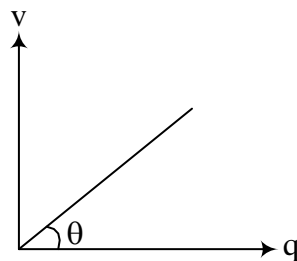
33

نکته: ظرفیت خازن به C و q بستگی ندارد و فقط وابسته به پارامترهای ساختمانی آن است.

نکته:



شیب نمودار = $\text{tg} \alpha = C$



شیب نمودار = $\text{tg} \theta = \frac{1}{C}$

34

انرژی الکتریکی ذخیره شدن در خازن:

انرژی [j]

$$\left\{ \begin{array}{l} U = \frac{1}{2} CV^2 \\ U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{c} \\ U = \frac{1}{2} q \cdot V \end{array} \right.$$

35

عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن:

$$C = k\varepsilon \cdot \frac{A}{d}$$

ضریب گذردهی الکتریکی خلأ

$$8/85 \times 10^{-12} \left[\frac{C^2}{N.m^2} \right]$$

اثر دی الکتریک بر خازن:

اگر فضای بین صفحات یک خازن را با یک ماده عایق پر کنیم، به آن دی الکتریک خازن گفته می شود که مقدار آن وابسته به جنس آن می باشد.

اثرات مثبت دی الکتریکی

- ظرفیت خازن زیاد می شود
- حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن افزایش می یابد

36

رپیتیج: سرریعتن یاربگییا

نکته: اگر اختلاف پتانسیل دو صفحه یک خازن را به اندازه کافی زیاد کنیم، تعدادی از الکترون‌های اتم‌های ماده دی‌الکتریک، توسط میدان الکتریکی ایجاد شده بین دو صفحه کنده می‌شوند و مسیرهایی رسانا درون دی‌الکتریک ایجاد می‌شود که سبب تخلیه خازن می‌گردد که به این پدیده فروریزش الکتریکی گفته می‌شود. فروریزش در عایق بین دو صفحه خازن معمولاً با ایجاد جرقه همراه است و در بیشتر مواقع خازن را می‌سوزاند.

37

تغییر در پارامترهای خازن در حالت اتصال به باتری و شارژ شده جدا از باتری

حالت ۲) خازن متصل به باتری است:
در این حالت اختلاف پتانسیل دو سر خازن ثابت است.

حالت ۱) خازن شارژ شده و سپس از باتری جدا شود:
در این حالت مقدار بار الکتریکی ثابت می‌ماند.

38

جاهای خالی را با عبارتهای مناسب کامل کنید:

۱ نیرویی که دو جسم باردار بر یکدیگر وارد می‌کنند نام دارد.

۲ نیروی الکتریکی که دو ذره باردار بر یکدیگر وارد می‌کنند و در جهت مخالف یکدیگرند.

۳ نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار با حاصل ضرب اندازه بار الکتریکی دو ذره نسبت دارد.

۴ اگر فاصله دو بار نقطه‌ای از یکدیگر نصف شود، نیروی الکتریکی بین دو بار برابر می‌شود.

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۵ پتانسیل الکتریکی تمام نقاط یک جسم رسانای در حال تعادل باهم برابر است.

۶ بار الکتریکی مثبت تمایل دارد از پتانسیل الکتریکی بیشتر به پتانسیل الکتریکی کمتر جابه‌جا شود.

۷ یکای "کولن-ولت" معادل یکای "وات-ثانیه" است.

۸ این امکان وجود دارد که بار الکتریکی در میدان الکتریکی جابه‌جا شود، درحالی‌که پتانسیل الکتریکی ثابت بماند.

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۹ در میدان الکتریکی، به بارهای مثبت نیرویی هم‌جهت با بردار میدان الکتریکی وارد می‌شود.

۱۰ وقتی ذرهٔ باردار مثبت در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود، کار نیروی الکتریکی وارد بر آن منفی است.

۱۱ فقط با جابه‌جایی بار، در خلاف جهت بردار میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

۱۲ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی به نوع بار بستگی دارد اما تغییر پتانسیل الکتریکی مستقل از نوع بار است.

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۱۳ اگر میلهٔ شیشه‌ای را با پارچهٔ ابریشمی مالش دهیم، پارچه دارای بار الکتریکی منفی می‌شود.

۱۴ بار خالص یک جسم نمی‌تواند $C \times 10^{-19} \times 23/4$ باشد. $(e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

۱۵ معمولاً هنگام آزمایش با الکتروسکوپ یک تیغهٔ آن منفی و تیغهٔ دیگرش بار مثبت پیدا می‌کند.

۱۶ به کمک الکتروسکوپ می‌توان رسانایی یک جسم را تشخیص داد.

در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۱۷ یک کولن مقدار بار (بزرگی / کوچکی) است.

۱۸ بار الکتریکی در یک ماده کمیتی (گسسته / پیوسته) است.

۱۹ اجسام با بار (همنام / غیرهمنام) یکدیگر را جذب می‌کنند.

۲۰ نام‌گذاری بارها به صورت مثبت و منفی (تنها روش / یکی از روش‌های) نام‌گذاری بار است.

۲۱ یکی از روش‌های باردار کردن اجسام، روش القا است. درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را که در رابطه با این روش است، مشخص کنید.

الف این روش مختص اجسام رسانا است.

ب در این روش جسم القاکننده و جسم القاشونده برای لحظه‌ای کوتاه به یکدیگر متصل می‌شوند.

پ نیروی بین جسم القاکننده و جسم القاشونده همواره جاذبه است.

ت با استفاده از این روش، بار الکتریکی القاشده در یک رسانای منفرد، همواره موافق بار الکتریکی جسم القاکننده است.

درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

۲۲ عامل انتقال بار الکتریکی در یک رسانا، الکترون‌های آزاد هستند.

۲۳ تعداد کم الکترون‌های آزاد موجود در مس باعث می‌شود تا بار الکتریکی در آن به راحتی منتقل شود.

۲۴ مجموع بار دو جسم بعد از تماس کمتر از مجموع بار دو جسم قبل از تماس است.

۲۵ با تماس یک میله باردار به یک کره رسانای بدون بار، باری هم‌علامت با بار میله در کره توزیع می‌شود.

۲۶ دو جسم را به یکدیگر مالش می‌دهیم و سپس از هم جدا می‌کنیم. درست یا نادرست بودن گزاره‌های زیر را مشخص کنید.

الف بار یکی از دو جسم مثبت و بار دیگری منفی می‌شود.

ب عامل انتقال بار منفی، الکترون و عامل انتقال بار مثبت، پروتون است.

پ جسمی که به انتهای مثبت سری الکتروسیته مالشی نزدیک‌تر باشد، بار منفی پیدا می‌کند.

ت جسمی که در انتهای منفی سری تریبوالکتریک قرار دارد، الکترون‌خواهی بیشتری دارد.

ث اگر تعداد الکترون‌های یکی از دو جسم از دیگری بیشتر باشد، بار جسم موردنظر منفی می‌شود.

۲۷ سه پدیده را نام ببرید که منشأ آن الکتریکی است؟

باتوجه به سری الکتروسیته مالشی، متن زیر را کامل کنید.

با شانه کردن موهای خود با یک شانه پلاستیکی چون الکترون خواهی کمتر است، شانه بار پیدا می‌کند. همچنین با مالیدن یک خطکش چوبی به کاغذ، چون کاغذ به انتهای مثبت سری نزدیک‌تر است بار پیدا می‌کند.
حال چنانچه شانه را به کاغذ نزدیک کنیم، کاغذ می‌شود.

انتهای مثبت سری
موی انسان
کاغذ
چوب
پلاستیک
انتهای منفی سری

چند روش برای باردار کردن اجسام وجود دارد؟ آن‌ها را نام ببرید.

جاهای خالی را عبارت های مناسب کامل کنید:

اگر بارهای الکتریکی دو جسم ناهمنام باشند، نیروی الکتریکی بین دو جسم است.

بنا به تعریف، میدان الکتریکی در هر نقطه، نیروی وارد بر بار الکتریکی مثبت در آن نقطه است.

بار الکتریکی موجود در واحد سطح خارجی جسم رسانا را بار الکتریکی می‌گویند.

در هر ناحیه که میدان الکتریکی قوی تر باشد، خط های میدان به یکدیگر هستند.

در جدول زیر، هریک از جمله های ستون A به کدامیک از عبارت های ستون B مربوط است؟ (در ستون B یک مورد اضافی است)

B	A
(۱) اختلاف پتانسیل الکتریکی	الف) خاصیتی که بار الکتریکی در هر نقطه از فضای اطراف خود ایجاد می کند.
(۲) میدان الکتریکی	ب) بار الکتریکی موجود در واحد سطح خارجی جسم رساناست.
(۳) نیروی الکتریکی	پ) عامل شارش بار الکتریکی بین دو نقطه واقع در میدان الکتریکی است.
(۴) چگالی سطحی بار	ت) این پدیده موجب سوراخ شدن دی الکتریک جامد خازن می شود.
(۵) فروشکست (فرو ریزش)	

هریک از جملات زیر را با یکی از کلمات داخل پرانتز کامل نمایید.

۳۵ چگالی سطحی بار در نقاط نوک تیز یک جسم رسانا (کمتر - بیشتر) از نقاط پهن آن است.

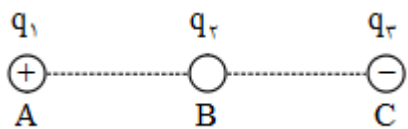
به سوالات زیر پاسخ دهید:

۳۶ دو مورد از ویژگی های خطوط میدان الکتریکی را بیان کنید.

۳۷ چرا معمولاً شخصی که درون اتومبیل است از خطر آذرخش در امان است؟

۳۸ اگر فاصله دو صفحه خازن در یک مدار را افزایش دهیم، ظرفیت آن کاهش می یابد یا افزایش؟

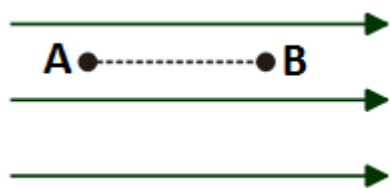
دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 مطابق شکل در نقطه‌های A و B ثابت شده‌اند، و q_3 در نقطه C در راستای AB در حال تعادل است.



الف) نوع بار q_2 مثبت است یا منفی؟

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

بار الکتریکی منفی q را با سرعت ثابت در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا B جابه‌جا می‌کنیم. با توجه به شکل در جاهای خالی کلمه‌های مناسب بنویسید.

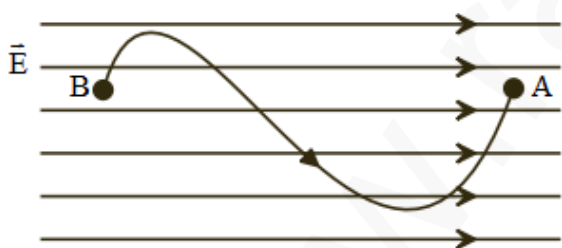


الف) انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی q می‌یابد.

ب) کاری که ما در این جابه‌جایی انجام می‌دهیم است.

پ) پتانسیل الکتریکی نقطه A از پتانسیل الکتریکی نقطه B است.

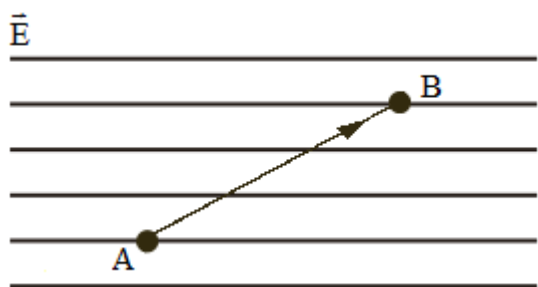
در شکل زیر مسیر حرکت یک ذره نشان داده شده است.



الف) پتانسیل الکتریکی کدام نقطه بیشتر است؟

ب) اگر ذره دارای بار منفی باشد در این مسیر انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد یا افزایش؟

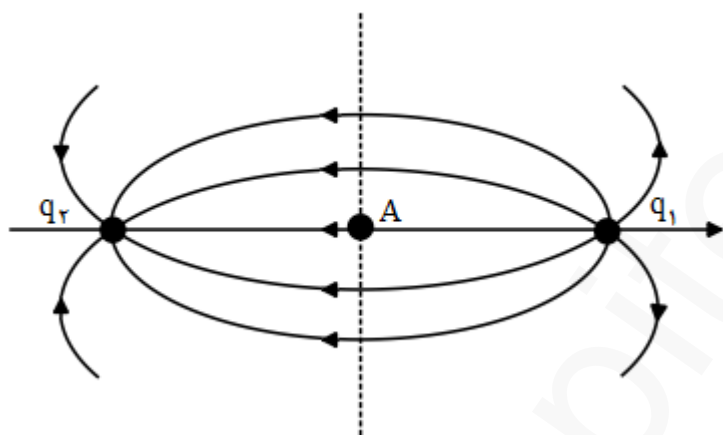
در شکل مقابل بار مثبت q ، در میدان الکتریکی یکنواخت، مسیر $A \rightarrow B$ را می‌پیماید و انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.



الف جهت میدان الکتریکی چگونه است؟ چرا؟

ب پتانسیل الکتریکی نقطه‌های A و B را مقایسه کنید.

خط‌های میدان الکتریکی ناشی از دو ذره باردار q_1 و q_2 مطابق شکل روبه‌رو است:

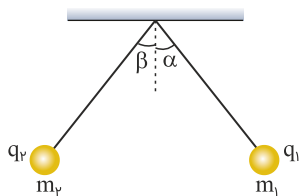


الف نوع بار الکتریکی q_1 را تعیین کنید.

ب اندازه بار الکتریکی دو ذره را با یکدیگر مقایسه کنید.

پ اگر بار الکتریکی مثبت در نقطه A قرار گیرد، جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن را با رسم شکل نشان دهید.

مطابق شکل، دو گوی با جرم‌های m_1 و m_2 و بارهای همنام q_1 و q_2 ($q_2 > q_1$) در تعادل هستند و طول نخ‌ها برابر است. درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.



الف اگر $m_1 = m_2$ باشد، الزاماً $\alpha = \beta$ است.

ب اگر $q_1 = q_2$ باشد، الزاماً $\alpha = \beta$ است.

پ اگر $m_1 = m_2$ و $q_1 > q_2$ باشد، $\alpha > \beta$ است.

ت اگر $q_1 = q_2$ و $m_1 > m_2$ باشد، $\alpha < \beta$ است.

میله‌ای با بار مثبت و دو کره فلزی مشابه A و B که هر دو بدون بار هستند و روی پایه‌های عایق قرار گرفته‌اند، در اختیار داریم. آزمایشی ترتیب دهید که به روش القا، کره A دارای بار مثبت و کره B دارای بار منفی شود.

سه جسم A و B و C مفروض است. اگر A و B به یکدیگر نزدیک شوند، همدیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند و چنانچه B و C به یکدیگر نزدیک شوند، این دو نیز یکدیگر را جذب می‌کنند. اگر A و C را به یکدیگر نزدیک کنیم، چه اتفاقی ممکن است رخ دهد؟

بر اثر مالش میله‌ای آلومینیومی به تکه‌ای پارچه، بار میله آلومینیومی $P C - 80$ می‌شود. (در جدول تریبوالکتریک به ترتیب پشم، آلومینیوم و کتان به انتهای مثبت سری نزدیک‌ترند و $e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

چه تعداد الکترون بین این دو جسم جابه‌جا می‌شود؟

الکترون از کدام جسم به جسم دیگر منتقل می‌شود؟

جنس تکه پارچه، پشمی است یا کتانی؟

میله بدون باری را به کلاهک الکتروسکوپ بارداری تماس می‌دهیم و مشاهده می‌کنیم که انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ از بین می‌رود. از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟ علت آن را بیان کنید.

الکتروسکوپ با بار مثبت در اختیار داریم. توضیح دهید با استفاده از این الکتروسکوپ چگونه می‌توان بار یک میله را تشخیص داد؟

میله شیشه‌ای با بار مثبت و میله پلاستیکی با بار منفی و کره فلزی خنثی که روی پایه عایقی قرار گرفته است، در اختیار داریم. آزمایشی ترتیب دهید که به روش القا و تنها با استفاده از یکی از میله‌های باردار، بار الکتریکی مثبت در کره به وجود آید.

دو جسمی را که در هریک از موارد "الف"، "ب" و "پ" آورده شده است به هم مالش می‌دهیم. باتوجه به جدول الکتریسیته مالشی زیر تعیین کنید که در هر مورد، کدام جسم پس از مالش بار مثبت پیدا می‌کند؟

انتهای مثبت
شیشه
نایلون
سرب
ابریشم
آلومینیوم
چوب
لاستیک
انتهای منفی

الف) میله شیشه‌ای - لاستیک اتومبیل
 ب) پارچه ابریشمی - صندلی چوبی
 پ) میله آلومینیومی - میله سربی

بار الکتریکی یون X^{+3} چند کولن است؟ اگر تعداد الکترون‌های این یون ۵ عدد باشد، بار هسته این یون چند کولن است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

۵۳ در هستهٔ یک اتم اورانیوم خنثی ۹۲ پروتون و ۱۴۳ نوترون وجود دارد. مقدار بار الکتریکی منفی موجود در این اتم چند کولن است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

۵۴ به هر سانتی‌متر از یک میلهٔ عایق ۱۵ سانتی‌متری، 10^8 الکترون می‌دهیم. بار این میله چند پیکوکولن می‌شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

۵۵ بار الکتریکی جسمی 2 C - است. برای اینکه بار جسم 6 C + شود، چه تعداد الکترون باید از دست دهد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

۵۶ در یک آذرخش 10 C بار به زمین منتقل می‌شود. در این انتقال بار چه تعداد الکترون بین زمین و ابر باردار مبادله می‌شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

۵۷ با فرض اینکه بار الکتریکی یک الکترون $C \times 10^{-19} \times 1/6$ باشد، کدامیک از بارهای q_1 ، q_2 و q_3 می‌تواند بار یک ماده باشد؟

$$(q_1 = 1/6 \times 10^{-19} C, q_2 = 4/8 \times 10^{-20} C, q_3 = 8 \times 10^{-18} C)$$

مفاهیم زیر را تعریف کنید:

۵۸ پایستگی بار الکتریکی

۵۹ آزمایشی طراحی کنید که به وسیله آن بتوان در دو کره رسانای یکسان، بار الکتریکی برابر و ناهمنام قرار داد.

۶۰ یک میله پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش می‌دهیم. پس از مالش، بار الکتریکی میله پلاستیکی $12/8 \text{ nC}$ می‌شود.

الف بار الکتریکی ایجادشده در پارچه پشمی چقدر است؟

ب تعداد الکترون‌های منتقل‌شده از پارچه پشمی به میله پلاستیکی را محاسبه کنید.

۶۱ به یک میله پلاستیکی 5×10^{12} الکترون منتقل کرده‌ایم. بار الکتریکی این میله را برحسب نانوکولن به دست آورید.

۶۲ عدد اتمی اورانیوم $Z = 92$ است.

الف بار الکتریکی هسته اتم اورانیم چقدر است؟

ب مجموع بار الکتریکی الکترون‌های اتم اورانیم (خنثی) چه مقدار است؟

پ بار الکتریکی اتم اورانیم (خنثی) چقدر است؟

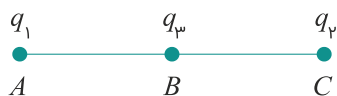
مفاهیم زیر را تعریف کنید:

۶۳ قانون کولن

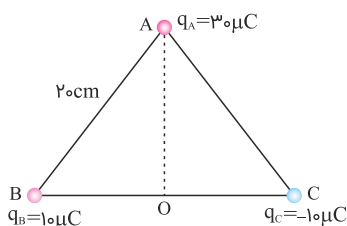
در هر یک از جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید:

۶۴ بزرگی نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار که در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، با مربع فاصله دو ذره از هم نسبت (مستقیم- وارون) دارد.

مطابق شکل زیر، سه ذره با بارهای الکتریکی $q_1 = +4\mu\text{C}$ ، $q_2 = +9\mu\text{C}$ و $q_3 = +1\mu\text{C}$ در نقطه های A و B و C ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی وارد بر بار q_3 را محاسبه کنید. ($k \cong 9 \times 10^9 \text{N.m}^2/\text{C}^2$ و $AB = BC = 10\text{cm}$)



مطابق شکل، سه بار الکتریکی در رئوس یک مثلث متساوی‌الاضلاع به طول ضلع 20cm قرار گرفته‌اند. بار $q_4 = +2\mu\text{C}$ را در وسط ضلع BC، در نقطه O قرار می‌دهیم. اندازه نیروی برآیند وارد بر بار q_4 چند نیوتون است؟ بردار برآیند را برحسب بردارهای یکه \vec{i} و \vec{j} مشخص کنید. ($k = 9 \times 10^9 \text{N.m}^2/\text{C}^2$)

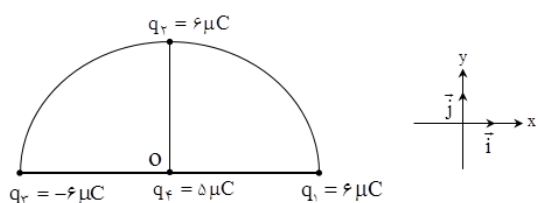


دو کرهٔ باردار A و B دارای بارهای $q_A = -4 \mu\text{C}$ و $q_B = +3 \mu\text{C}$ در فاصلهٔ مشخص از یکدیگر قرار دارند. کدام کره و به چه مقدار بار از دست بدهد تا نیروی الکتریکی بین کره‌ها در همان فاصله، نصف مقدار اولیه شود؟

www.rapiteach.com

دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله ۱۵ سانتی‌متری از هم به یکدیگر ۴۸ N نیرو وارد می‌کنند. این دو بار الکتریکی را چند سانتی‌متر از یکدیگر دور کنیم تا نیروی الکتریکی بین آن دو، ۲۱ N کاهش یابد؟
 $(k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2)$

مطابق شکل سه ذره باردار در فواصل مساوی روی محیط نیم‌دایره‌ای با شعاع ۲ cm قرار دارند. برآیند نیروهای وارد بر بار $q_4 = ۵\text{ }\mu\text{C}$ که در نقطه O قرار دارد برحسب بردارهای یکه \vec{i} و \vec{j} چگونه است؟



دو ذره با بارهای هم‌اندازه و هم‌نام q در فاصله r نیروی الکتریکی ۱۲۸ N به هم وارد می‌کنند. اگر $۲\ \mu\text{C}$ از بار یکی برداریم و روی دیگری قرار دهیم، نیرویی که در همان فاصله به هم وارد می‌کنند ۱۲۰ N خواهد شد. q چند میکروکولن است؟

در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $۲/۵\text{ g}$ و بار یکسان مثبت q در فاصله $۱/۰\text{ cm}$ از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی به حالت معلق مانده است.



اندازه بار q را به دست آورید.

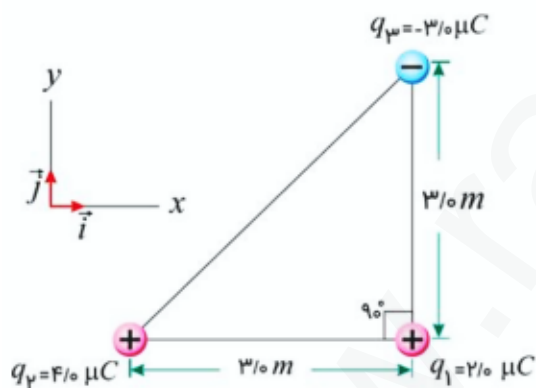
تعداد الکترون‌های کنده شده از هر گوی چقدر است؟

دو گوی رسانا، کوچک و یکسان به بارهای $q_1 = ۴/۰ \text{ nC}$ و $q_2 = -۶/۰ \text{ nC}$ را باهم تماس می‌دهیم و سپس تا فاصله $r = ۳۰ \text{ cm}$ از هم دور می‌کنیم. نیروی برهم‌کنش الکتریکی بین دو گوی را محاسبه کنید. این نیرو رانشی است یا ربایشی؟

هسته آهن شعاعی در حدود $m \times ۱۰^{-۱۵} \times ۴/۰$ دارد و تعداد پروتون‌های آن ۲۶ عدد است.

بزرگی نیروی دافعه بین دو پروتون این هسته که به فاصله $m \times ۱۰^{-۱۵} \times ۴/۰$ از هم قرار دارند چقدر است؟

سه ذره باردار مطابق شکل زیر در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند.

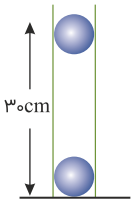


اگر علامت بار q_3 تغییر کند جهت نیروی برآیند وارد بر بار q_1 چگونه خواهد شد؟

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

ب آیا با تغییر علامت بارهای q_2 و q_3 ، اندازه نیروی برآیند وارد بر بار q_1 تغییر می‌کند؟

۷۵ مطابق شکل، دو گوی مشابه هرکدام به جرم 20 g و بار همنام q درون یک محفظه قرار گرفته‌اند. در لحظه‌ای که فاصله دو گوی، 30 cm است، اندازه شتاب جسم بالایی، $a = 10\text{ m/s}^2$ و جهت آن روبه بالا است. مقدار بار q را به دست آورید؟ ($k = 9 \times 10^9\text{ Nm}^2/\text{C}^2$, $g = 10\text{ N/kg}$)



۱ دو ذره با بارهای الکتریکی هم‌اندازه و هم‌نام q در فاصله r به هم نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند. اگر $\frac{1}{3}$ از بار یکی برداشته و روی دیگری قرار دهیم نیرویی که در فاصله $\frac{r}{4}$ به هم وارد خواهند کرد چند F می‌شود؟

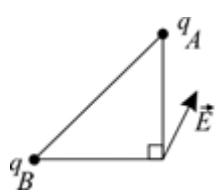
۲ دو ذره با بارهای هم‌اندازه و هم‌نام q در فاصله r نیروی 1600 N به هم وارد می‌کنند. چند درصد بار یکی را برداریم و روی دیگری قرار دهیم تا نیرویی که در همان فاصله به هم وارد می‌کنند 1200 N شود؟

جاهای خالی را با عبارت‌های مناسب پر کنید:

۳

مطابق شکل، دو بار الکتریکی q_A و q_B در دو رأس مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقینی ثابت شده‌اند.

با توجه به بردار میدان الکتریکی رسم‌شده در شکل، دو بار الکتریکی هستند و اندازه بار q_A از q_B است.



۴

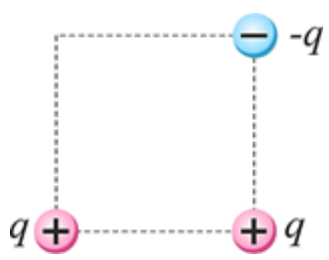
مقدار بار الکتریکی روی سطح یک کره فلزی را دو برابر می‌کنیم، در این صورت دو برابر می‌شود.

۵

آزمایشی طراحی کنید که برهم‌کنش بارهای الکتریکی همنام را نشان دهد.

۶

سه ذره باردار مطابق شکل زیر در سه گوشه یک مربع قرار دارند.



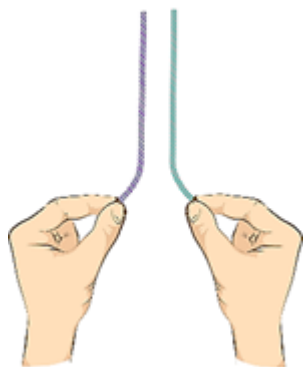
الف

جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار سمت راست پایینی را تعیین کنید.

ب

اگر ذره سمت چپ پایینی به جای q ، بار $-q$ داشته باشد، جهت نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار سمت راست پایینی چگونه خواهد بود؟

مطابق شکل، دو نی پلاستیکی را از نزدیکی یک انتهای آنها خم کنید و پس از مالش دادن با پارچه‌ای پشمی نزدیک یکدیگر قرار دهید. اگر نی‌ها به خوبی باردار شده باشند، نیروی دافعه آنها را می‌توانید به وضوح بر روی انگشتان خود حس کنید.



در سانتی‌مترهای ۳ و ۳۳ یک خطکش چوبی دو ذره با بارهای الکتریکی $4 \mu\text{C}$ و $64 \mu\text{C}$ ثابت شده‌اند. ذره باردار سومی را در سانتی‌متر چندم خطکش باید قرار داد تا برآیند نیروهای وارد بر آن صفر شود؟

۹ دو بار نقطه‌ای $q_1 = 1\mu\text{C}$ و $q_2 = 4\mu\text{C}$ بر روی خط راستی به فاصله ۹ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. ($k = 9 \times 10^9 \text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$)



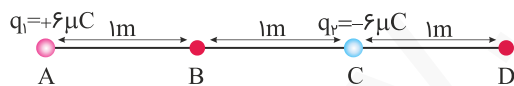
الف در چه فاصله‌ای از بار q_1 برآیند میدان الکتریکی حاصل از دو بار صفر می‌شود؟

ب خط‌های میدان الکتریکی این بارها را به‌طور کیفی رسم کنید.

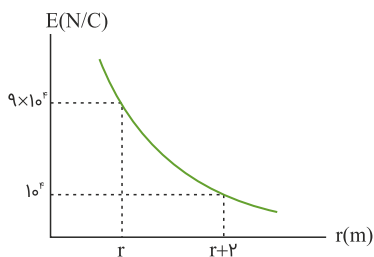
۱۰ پروتونی با سرعت $10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حرکت است. نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر این پروتون وارد می‌شود، هنگامی بیشینه است که پروتون به طرف مغرب در حرکت باشد. اگر بزرگی این نیرو $8 \times 10^{-16} \text{N}$ رو به جنوب باشد: ($q_p = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$)

الف چه میدان الکتریکی همین نیرو را ایجاد می‌کند؟

۱۱ شکل زیر دو بار الکتریکی q_1 و q_2 را نشان می‌دهد. اندازه میدان الکتریکی در نقطه D چندبرابر اندازه میدان الکتریکی در نقطه B است؟



نمودار $E - r$ مربوط به بار الکتریکی q رسم شده است. اندازه بار q و طول r را به دست آورید.



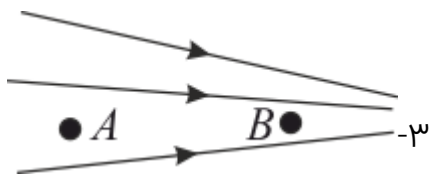
میدان الکتریکی بار q در فاصله a از آن برابر E است. میدان الکتریکی بار $3q$ در فاصله $\frac{a\sqrt{2}}{2}$ چند E خواهد شد؟

میدان الکتریکی حاصل از یک بار نقطه‌ای در فاصله a از آن برابر $64 \times 10^5 \text{ N/C}$ است. اگر 16 سانتی‌متر از ذره باردار دور شویم میدان الکتریکی $36 \times 10^5 \text{ N/C}$ می‌شود. a چند سانتی‌متر است؟

باتوجه به متن‌های زیر، گزینه مناسب را انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید:

۱۵

شکل روبه‌رو خطوط میدان الکتریکی را در قسمتی از فضای اطراف یک بار الکتریکی نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی را در نقاط A و B به ترتیب با E_A و E_B نشان دهیم:



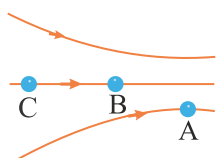
$$E_B = E_A$$

$$E_B > E_A$$

$$E_B < E_A$$

۱۶

شکل زیر، خط‌های میدان الکتریکی را در ناحیه‌ای از فضا نشان می‌دهد.

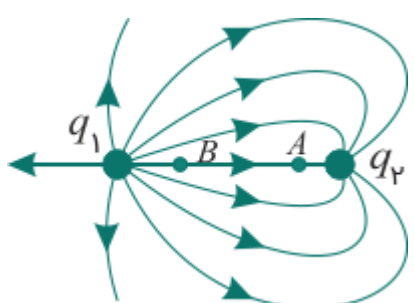


الف

میدان الکتریکی را در نقطه‌های A و B با یکدیگر مقایسه کنید.

۱۷

در شکل زیر میدان الکتریکی را اطراف دو ذره باردار q_1 و q_2 مشاهده می‌کنید.



باتوجه به شکل به سؤال‌های زیر با بلی و خیر پاسخ دهید:

الف

نوع بار الکتریکی q_1 منفی است؟ (بلی - خیر)

ب

اندازه بار الکتریکی q_1 بیشتر از q_2 است؟ (بلی - خیر)

پ

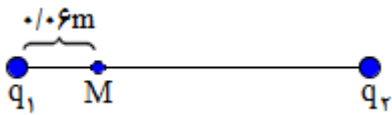
اندازه میدان الکتریکی در دو نقطه A و B برابر است؟ (بلی - خیر)

جاهای خالی را با عبارتهای مناسب کامل کنید:

۱۸ خط میدان الکتریکی در هر نقطه هم‌جهت با نیروی وارد بر در آن نقطه است.

۱۹ چرا خط‌های میدان الکتریکی یکنواخت، به صورت خط‌های راست و موازی با فاصله‌های مساوی با یکدیگرند؟

۲۰ دو بار الکتریکی ذره‌ای $q_1 = -3 \times 10^{-6} \text{ C}$, $q_2 = -27 \times 10^{-6} \text{ C}$ مطابق شکل در فاصله ۰/۲۴ متری از یکدیگر ثابت شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی را در نقطه M محاسبه کنید.
($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

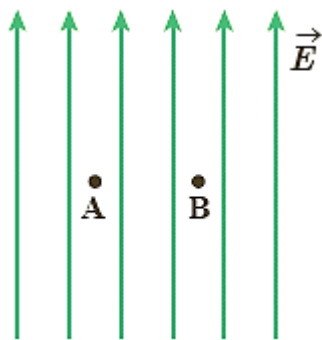


۲۱ تولیدمثل برخی از گل‌ها به زنبورهای عسل وابسته است. گرده‌ها به واسطه میدان الکتریکی، از یک گل به زنبور و از زنبور به گل دیگر منتقل می‌شوند. در این باره تحقیق کنید.

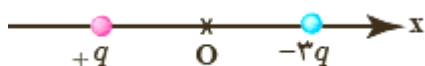


۲۲ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $5/0 \times 10^5 \text{ N/C}$ که جهت آن قائم و روبه پایین است، ذره‌بارداری به جرم $2/0 \text{ g}$ معلق و به حال سکون قرار دارد. اگر $g = 10 \text{ N/kg}$ باشد، اندازه و نوع بار الکتریکی ذره را مشخص کنید.

یک ذرهٔ باردار را یک بار در نقطهٔ A و بار دیگر در نقطهٔ B قرار می‌دهیم. نیرویی که از طرف میدان الکتریکی بر این ذرهٔ باردار در این دو نقطه وارد می‌شود را مقایسه کنید.



شکل زیر، دو ذرهٔ باردار را نشان می‌دهد که در جای خود روی محور x ثابت شده‌اند. بارها در فاصلهٔ یکسان a از مبدأ مختصات (نقطهٔ 0) قرار دارند.

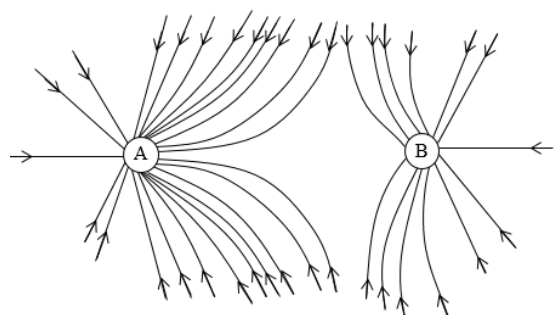


در کجای این محور (غیر از بی‌نهایت) نقطه‌ای وجود دارد که در آنجا میدان الکتریکی برآیند برابر با صفر است؟

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

توضیح دهید چرا خطوط میدان الکتریکی یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

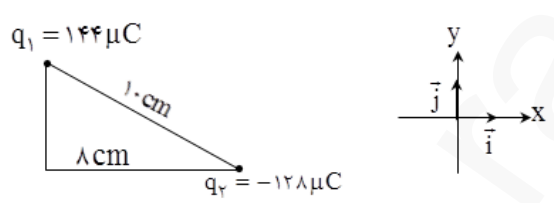
در شکل زیر میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای را نشان داده‌ایم. با ذکر دلیل نوع دو بار را مشخص نمایید و اندازه آن‌ها را باهم مقایسه نمایید.



بادکنک باردار شکل زیر را به آب نزدیک کرده‌ایم. توضیح دهید چرا آب به جای اینکه به‌طور قائم فروریزد، خمیده می‌شود؟



دو ذره باردار در رئوس غیرقائمه مثلث قائم‌الزاویه‌ای مطابق شکل ثابت شده‌اند. برآیند میدان‌های الکتریکی را در رأس قائمه مثلث برحسب بردارهای یکه \vec{i} و \vec{j} را به دست آورید. ($k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$)



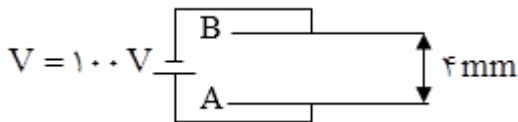
۲۹ توضیح دهید هنگامی که دو بار الکتریکی همنام را با سرعت ثابت به هم نزدیک می‌کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟

۳۰ دو صفحه رسانای موازی در فاصله 4 mm از یکدیگر قرار دارند و به اختلاف پتانسیل 12 V وصل شده‌اند.

الف میدان الکتریکی بین دو صفحه چقدر است؟

ب بین دو صفحه چه نیرویی بر حسب نیوتن به ذره‌ای با بار الکتریکی $25 \mu\text{C}$ وارد خواهد شد؟

۳۱ در شکل زیر دو صفحه رسانای موازی که در فاصله 4 mm از هم قرار دارند به اختلاف پتانسیل 100 V وصل شده‌اند. اگر ذره‌ای به جرم 4 mg و بار الکتریکی $5 \mu\text{C}$ از کنار صفحه A رها شود، سرعت آن هنگام رسیدن به صفحه B چقدر خواهد بود؟ (از نیروی گرانش صرف نظر کنید)

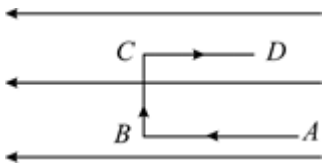


۳۲ بار الکتریکی $q = -12 \mu\text{C}$ ، از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40 \text{ V}$ تا نقطه‌ای با پتانسیل $V_2 = 10 \text{ V}$ ، آزادانه جابه‌جا می‌شود.

الف انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چه اندازه و چگونه تغییر می‌کند؟

ب با توجه به قانون پایستگی انرژی، توضیح دهید انرژی پتانسیل بار q به چه نوع انرژی‌ای تبدیل می‌گردد؟

۳۳ مطابق شکل، بار الکتریکی $-q$ را با سرعت ثابت در یک میدان الکتریکی یکنواخت از A تا D در مسیرهای نشان داده شده جابه‌جا می‌کنیم.



الف در کدام نقطه، پتانسیل الکتریکی بیشتر از سایر نقاط است؟

ب در کدام مسیر، انرژی پتانسیل الکتریکی بار افزایش می‌یابد؟

پ در کدام مسیر، کاری که برای جابه‌جایی بار انجام می‌شود، صفر است؟

۳۴ دو صفحه رسانای موازی و هم‌اندازه به فاصله 0.02 m از هم واقع‌اند و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین آن‌ها 12 V است. یک ذره با بار الکتریکی $q = -2\text{ }\mu\text{C}$ از صفحه مثبت تا صفحه منفی جابه‌جا می‌شود.

الف انرژی پتانسیل الکتریکی ذره چند میکروژول تغییر می‌کند؟

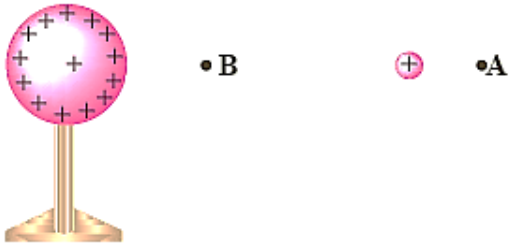
ب اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه را حساب کنید.

۳۵ در یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار $q = +60 \mu\text{C}$ از نقطه M با پتانسیل الکتریکی 20 V به نقطه N با پتانسیل الکتریکی 80 V منتقل می‌شود.

الف کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی چقدر بوده است؟

ب انرژی پتانسیل الکتریکی در این جابه‌جایی چقدر و چگونه تغییر کرده است؟

۳۶ در شکل زیر ذرهٔ باردار مثبت و کوچکی را از حالت سکون، از نقطهٔ A به سمت کرهٔ باردار که روی پایهٔ عایقی دارد، نزدیک می‌کنیم و در نقطهٔ B قرار می‌دهیم.



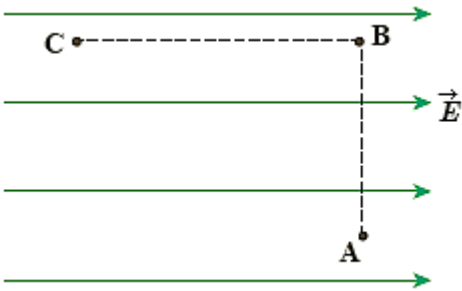
الف در این جابه‌جایی، کار نیروی الکتریکی مثبت است یا منفی؟

ب کاری که ما در این جابه‌جایی انجام می‌دهیم مثبت است یا منفی؟

پ انرژی پتانسیل ذرهٔ باردار در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟

ت پتانسیل نقطه‌های A و B را باهم مقایسه کنید.

۳۷ مطابق شکل زیر، بار $q = +50 \text{ nC}$ را در میدان الکتریکی یکنواخت 10^5 N/C نخست از نقطه A تا نقطه B و سپس تا نقطه C جابه‌جا می‌کنیم. اگر $AB = 0.20 \text{ m}$ و $BC = 0.40 \text{ m}$ باشد، مطلوب است:



الف کاری که نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی انجام می‌دهد.

ب تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی.

۳۸ اگر پایانه مثبت یک باتری ۱۲ ولتی را مرجع پتانسیل در نظر بگیریم، پتانسیل پایانه منفی آن چند ولت خواهد شد؟

نشان دهید در میدان الکتریکی یکنواخت، با حرکت در جهت عمود بر خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی تغییر نمی‌کند.

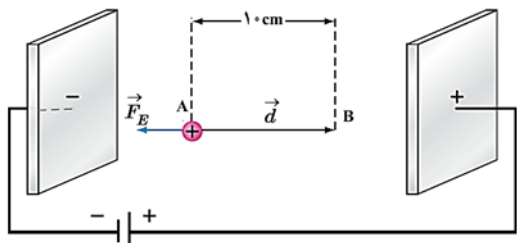
نشان دهید در یک میدان الکتریکی یکنواخت، با حرکت در سوی خطوط میدان بدون توجه به نوع بار، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد و بالعکس با حرکت در خلاف جهت خطوط میدان، بدون توجه به نوع بار، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

بار الکتریکی $-4 \mu\text{C}$ از نقطه A با پتانسیل الکتریکی 50 V به نقطه B انتقال یافته و 12 mJ انرژی مصرف شده است.

پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

اگر همین ذره از نقطه B به زمین ($V_e = 0$) منتقل شود چه مقدار انرژی آزاد یا مصرف می‌شود؟

در یک میدان الکتریکی یکنواخت $E = 2/0 \times 10^3 \text{ N/C}$ ، پروتونی از نقطه A با سرعت \vec{v}_0 در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده است. پروتون سرانجام در نقطه B متوقف می‌شود. بار پروتون $1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و جرم آن $1/67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ است. اگر جای قطب‌های باتری عوض شود و پروتون را در نقطه A از حالت سکون رها کنیم، پروتون با چه تندی ای به نقطه B می‌رسد؟



در یک میدان الکتریکی، بار $q = +3 \mu\text{C}$ از نقطه A تا B جابه جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در نقطه های A و B به ترتیب $4 \times 10^{-5} \text{ J}$ و $5 \times 10^{-5} \text{ J}$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه $(V_B - V_A)$ چند ولت است؟

در شکل شخصی را داخل یک قفس توری فلزی می‌بینید، که نوعی از قفس فاراده است. در مورد قفس فاراده و کاربردهایش تحقیق کنید.



در مورد برق‌گیرهای ساختمان تحقیق کنید و بررسی کنید آن‌ها چگونه ساختمان‌ها را از گزند آذرخش در امان نگه می‌دارند.

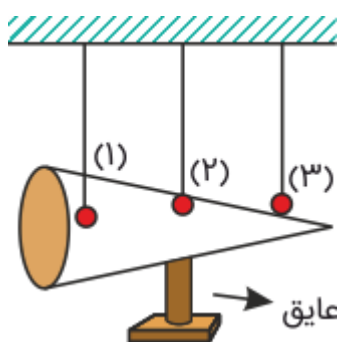


توضیح دهید چرا باید میدان الکتریکی عمود بر سطح رسانا باشد؟

آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد بارهای الکتریکی اضافی در قسمت‌های نوک‌تیز سطح رسانا، بیشتر از بقیه جاهای آن تجمع می‌کنند؟

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

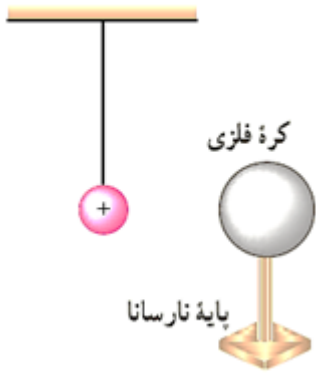
شکل روبه‌رو، مخروط فلزی بدون باری را نشان می‌دهد که سه آونگ الکتریکی مشابه با طول‌های برابر با آن در تماس هستند. اگر مخروط را به یک واندوگراف باردار اتصال دهیم آونگ‌ها از حالت قائم منحرف می‌شوند. انحراف آونگ‌ها را باهم مقایسه کنید و دلیل آن را بنویسید.



آزمایش‌هایی را طراحی و اجرا کنید که نشان دهد بار اضافی داده‌شده به رسانا، روی سطح خارجی آن قرار می‌گیرد.

تحقیق کنید چرا معمولاً شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیما است از خطر آذرخش در امان می‌ماند؟

یک کره فلزی بدون بار الکتریکی را که روی پایه نارسنایی قرار دارد، به آونگ الکتریکی بارداری نزدیک می‌کنیم. با ذکر دلیل توضیح دهید که چه اتفاقی می‌افتد.



۵۳ مساحت صفحه‌های موازی خازن تختی 4cm^2 و فاصلهٔ میان آن‌ها 2mm است، اگر میدان الکتریکی

بین صفحه‌ها $500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ باشد و بین صفحه‌ها هوا قرار داشته باشد:

$$\left(\epsilon_0 \cong 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2} \right)$$

الف ظرفیت خازن چند فاراد است؟

ب اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن چند ولت می‌باشد؟

۵۴ خازنی به یک مولد متصل است و دی‌الکتریک آن هوا است. اگر فاصلهٔ صفحات خازن را 60% و

مساحت صفحات را 20% کاهش دهیم و دی‌الکتریک با ثابت 16 بین صفحات وارد نماییم؛

الف ظرفیت خازن چه تغییری می‌کند؟

ب بار الکتریکی خازن چندبرابر می‌شود؟

پ انرژی خازن چه تغییری خواهد نمود؟

۵۵ فروریزش الکتریکی چیست؟

۵۶ دی‌الکتریک خازنی ابتدا هوا است. خازن را با یک باتری شارژ و از آن جدا می‌کنیم. سپس دی‌الکتریک با ثابت ۱۶ بین صفحات قرار می‌دهیم. میدان الکتریکی بین صفحات خازن چندبرابر می‌شود؟

۵۷ دی‌الکتریک خازنی که به مولدی با اختلاف پتانسیل 60 V متصل است ابتدا هوا می‌باشد و بار الکتریکی خازن $720\text{ }\mu\text{C}$ شده است.

الف ظرفیت این خازن چقدر است؟

ب اگر بین صفحات خازن را با ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک ۳ پُر می‌کنیم، ظرفیت خازن چقدر می‌شود؟

۵۸ خازنی با ظرفیت، $0.5 \mu F$ دارای بار الکتریکی آن، $60 \mu C$ است. چند میلی‌ژول انرژی باید مصرف کنیم تا بتوان $20 \mu C$ بار الکتریکی مثبت را از مجاورت صفحه منفی به مجاورت صفحه مثبت منتقل کرد؟

جاهای خالی را با واژه مناسب پُر کنید.

۵۹ انرژی لازم برای فلاش زدن یک دوربین عکاسی در ذخیره می‌شود.

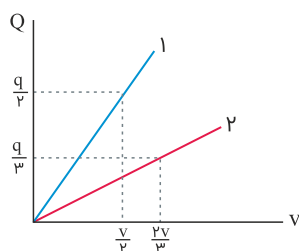
در هر یک از جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید:

۶۰ ظرفیت خازن به بار الکتریکی و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن بستگی (دارد - ندارد).

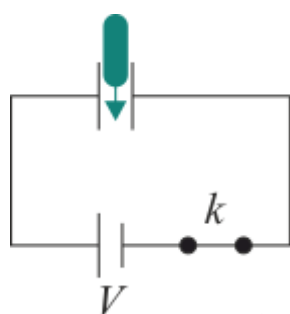
۶۱ تغییر ماهیت یا سوراخ شدن دی‌الکتریک جامد خازن را پدیده (فروریزش - قطبیده شدن) دی‌الکتریک می‌نامند.

اختلاف پتانسیل دو صفحه یک خازن تخت را از $9V$ به $24V$ افزایش می‌دهیم. بار الکتریکی صفحه مثبت خازن، $45 \mu C$ افزایش می‌یابد. ظرفیت خازن و انرژی نهایی آن را محاسبه کنید.

نمودار $Q - V$ رسم شده، مربوط به دو خازن پر شده با ظرفیت‌های C_1 و C_2 است. اگر U_1 و U_2 انرژی ذخیره شده در هر یک از خازن‌ها باشد، مقدار $\frac{U_2}{U_1}$ را محاسبه کنید.



مطابق شکل، خازنی که بین صفحه‌های آن هوا است، در مدار قرار دارد. ابتدا کلید را باز کرده و سپس یک دی‌الکتریک بین صفحه‌های خازن وارد می‌کنیم. جدول زیر را در مورد این خازن با کلمه‌های "کاهش، افزایش و ثابت" پر کنید:



ظرفیت	بار الکتریکی	اختلاف پتانسیل	انرژی ذخیره شده

۶۵ قدرت دی‌الکتریک خازنی که فاصله جدایی صفحات آن 0.4 mm است 22 KV/mm می‌باشد. اگر ظرفیت این خازن $800 \mu\text{F}$ باشد حداکثر انرژی‌ای که خازن می‌تواند ذخیره کند چقدر است؟

۶۶ فروریزش الکتریکی به لحاظ میکروسکوپی چه تأثیری بر خازن دارد؟

۶۷ عامل‌های مؤثر بر ظرفیت خازن تخت را با ذکر رابطه آن بنویسید.

۶۸ خازن‌ها انواع متعددی دارند؛ زیرا برای کاربردهای مختلفی طراحی و ساخته می‌شوند. درباره خازن‌های مختلف مانند خازن‌های ورقه‌ای، میکا، سرامیکی، الکتrolیتی، خازن‌های متغیر، ابرخازن‌ها و ظرفیت آن‌ها تحقیق کنید.

۶۹ در حسگر کیسه هوای برخی از خودروها از یک خازن استفاده می‌شود. درباره چگونگی عملکرد این حسگرها تحقیق کنید.



دو صفحه خازن تخت بارداری را به هم وصل می‌کنیم. در نتیجه جرقه‌ای زده می‌شود. حال اگر دوباره صفحات را به همان اندازه باردار کنیم ولی فاصله آن‌ها را دو برابر کنیم و سپس دو صفحه را باهم وصل کنیم، آیا جرقه حاصل بزرگتر از قبل می‌شود یا کوچک‌تر و یا تغییری نمی‌کند؟ توضیح دهید.

به یک کره رسانا به شعاع 1 cm بار الکتریکی $1256\mu\text{C}$ داده شده است. چگالی سطحی بار کره را حساب کنید.

عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب و به پاسخ‌نامه انتقال دهید:

در نبود میدان الکتریکی خارجی، چگالی سطحی بار یک رسانای (متقارن / نامتقارن) در همه نقاط سطح خارج آن یکسان است.

دکتر متین هوشیار
مدرس شیمی رپیتچ

مهندس علی داودوندی
مدرس ریاضی رپیتچ

مهندس شهاب نصیری
مدرس فیزیک رپیتچ

دکتر الهه بنام
مدرس زیست رپیتچ



رپیتچ

سریعتر یاد بگیری...!

با اساتید رتبه برتر و رتبه پرور
به همراه مشاورین رتبه برتر
تو هم رتبه برتر میشی رفیق

rapiteach.com