

اللَّهُ يَتَّخِذُ

مُخْتَلِفِينَ أَمْثَلًا لِمَنْ يَشَاءُ مِنْ عِبَادِهِ سَائِمِينَ
مَنْ يَتَّخِذْ مَالَهُ كِبْرًا مِمَّا جَاءَهُ يُضَاعِفْ لَهُ أَضْعَافًا عَظِيمًا
مَنْ يَتَّخِذْ مَالَهُ كِبْرًا مِمَّا جَاءَهُ يُضَاعِفْ لَهُ أَضْعَافًا عَظِيمًا

امروز من خانم این کس نامی از یک بیرون الکتریکی است.

در این فصل، مطالعه بارها از سائنس من بدو نام، به نام الکتریسیته سائنس (الکتریسیته سائنس) می گویند.

بار الکتریکی:

بار الکتریکی توسط دانشمند آمریکایی بنیامین فرانکلین، بار مثبت و منفی نام نهادند.

اگر بارها از الکتریکی در هم هنگام بارش است. در حالی که اگر بار الکتریکی یک جسم مثبت و بار الکتریکی دیگری منفی باشد و نامها را این نیرو را با همی خواهد بود.

الف. وقتی دو میله شیشه‌ای را با پارچه ابریش میمالند و هم میله را خنک کنند.

ب. وقتی دو میله پلاستیکی را با پارچه ابریش میمالند و هم میله را خنک کنند.

ج. وقتی میله پلاستیکی را با پارچه ابریش میمالند و میله شیشه‌ای را با پارچه ابریش میمالند و میله شیشه‌ای را با پارچه ابریش میمالند.

نیای بار الکتریکی در SI کولن (C) است.

- در مورد بار الکتریکی دو اصل وجود دارد (۱) اصل پایستگی بار
- (۲) که استدی بودن بار

Subject: _____

Year: month: day: _____

باستثنای بار الکتریکی:
در یک آمپ حشر، تعداد الکترون‌ها برابر با تعداد پروتون‌ها می‌باشد. بنابراین جمع جبری همه بارها (بار خالص) دقیقاً برابر با صفر است.

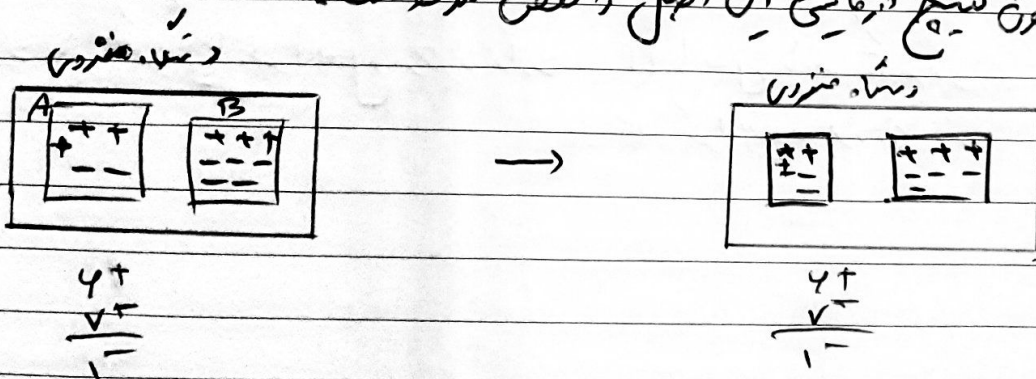
در هنگام مالش با انتقال تعداد الکترون‌ها از یک جسم به جسم دیگر، تعداد الکترون‌ها در آن جسم خرد و جسمی که الکترون از دست می‌دهد، تعداد الکترون‌ها در آن کمتر از تعداد پروتون‌ها می‌شود و بار الکتریکی خالص آن مثبت می‌شود.

و همچنین، جسمی که الکترون اضافه دریافت می‌کند، الکترون‌ها را از پروتون‌ها می‌گیرد و بار الکتریکی خالص آن منفی می‌شود.

در تجربه‌هایی مانند مالش اجسام به یکدیگر، الکترون‌ها تولید می‌شوند و بار الکتریکی خالص در آن‌ها صفر می‌ماند.

استثنای بار الکتریکی:
در هنگام مالش اجسام، الکترون‌ها تولید می‌شوند و بار الکتریکی خالص در آن‌ها صفر می‌ماند.

اصول باستانی بار:
جمع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه خنثی ثابت است. یعنی بار می‌تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود، ولی قدرتی از اعلان تولید یا نابودی یک بار خالص وجود ندارد.
تاکنون هیچ آزمایشی این اصل را نقض نکرده است.



ادام حجم ۱ - فنریک یاردهم

کوانتده بورن بار الکترن:

اندازه بار فنریک الکترن دصفاً برابر با اندازه بار صبت پروتون است. این مقدار را بار بنیاد e می‌گویند که برابر است با

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

اندازه سبکی بار الکترن نخستین بار توسط رابرت میلیمان در سال ۱۹۱۳ میلادی اندازه‌گیری شد. این نتیجه اندازه‌گیری مربوط به سال ۲۰۰۵ میلادی است.

الوجهم فنریک الکترن به دست آررد یا از دست برده و همواره بار الکترنیک سادده شد حجم و فنریک درستی از بار بنیادین است.

$$q = \pm ne \quad n = 1, 2, \dots$$

سوال ۱) کدام یک از مقادیر زیر فنریک فنریک بار الکترنیک یک جسم باشد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

الف) $2.24 \times 10^{-18} \text{ C}$ $q = ne = 2.24 \times 10^{-18} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$

$$n = \frac{2.24}{1.6} = 1.4$$

$n = 1.4$

ب) $2.24 \times 10^{-18} \text{ C}$

$n = 1$

ج) $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

سوال ۲) یک جسم فنریک 10^{-9} الکترن گرفته است. بار الکترنیک این جسم چند کولن است؟

($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$$q = \pm ne = \pm 10^{-9} \times (1.6 \times 10^{-19}) = -1.6 \times 10^{-28} \text{ C}$$

سوال ۳) یک جسم فنریک 10^8 الکترن از دست داده است. بار این جسم چند کولن است؟

($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$$q = +ne = +10^8 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-11} \text{ C}$$

سوال ۴) در یک هم‌خیز در اثر انتقال بار $1.8 \mu C$ + شد است این انتقال بار چه صورت بوده است؟

الکترون جابجایی شده - مثبت مانده و منفی است و الکترون درست داده است.

$$q = \pm ne$$

$$1.8 \times 10^{-19} C = +n \times \frac{1.6}{10} \times 10^{-19}$$

$$n = 1.125 \times 10^{12}$$

سوال ۵) عدد اتم اورانیم 92 است. ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

الف) بار الکترونی هسته اتم اورانیم چقدر است؟

$$\left(\begin{matrix} p \\ n \end{matrix} \right) \text{ هسته}$$

ب) مجموع بار الکترونی الکترون‌ها اتم اورانیم (خس) چقدر است؟

ج) بار الکترونی اتم اورانیم (خس) چقدر است؟

$$\text{الف) } q = \pm ne = +92 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.47 \times 10^{-17} C \quad \text{دات}$$

$$\text{ب) } q = -ne = -92 \times 1.6 \times 10^{-19} = -1.47 \times 10^{-17} C$$

$$\text{ج) } q = \frac{q}{\text{الکترون}} + \frac{q}{\text{پروتون}} = 1.47 \times 10^{-17} + 1.47 \times 10^{-17} = 0$$

سوال ۶) چند الکترون باید از یک سیم خنثی خارج شود تا بار الکترونی آن $1.8 \mu C$ شود؟

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$$

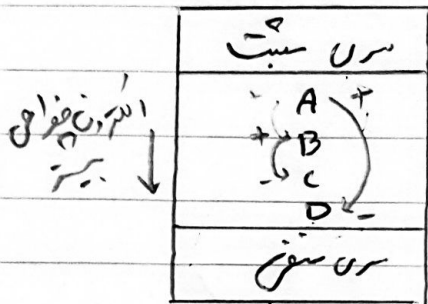
$$q = \pm ne$$

$$q = +ne$$

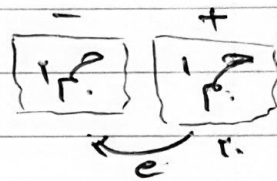
$$1.8 \times 10^{-19} C = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$n = 1.125 \times 10^{12}$$

سوال ۹) باقیمانده سربین الکتریکیت و الیچ مقابل A و B، D و B، A یا C مانده جانام بعد از مانده کلام جمع درست و کلام نادرست است؟



- الف) بار B منفی است. نادرست
- ب) A, D بار مثبت را دفع می کنند نادرست
- ج) A, B بار مثبت را جذب می کنند نادرست
- د) بار C منفی است. درست
- ه) جسم A الکتریکیت گرفته نادرست
- و) جسم B الکتریکیت گرفته نادرست



مانده:

$$q_2 = ne = -2.0 \times 10^{19} \times 1.6 \times 10^{-19} = -3.2 \times 10^{-1} \text{ C}$$

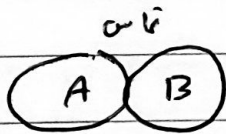
$$q_1 = +ne$$

$$q_1 = 2.0 \times 10^{19} \times 1.6 \times 10^{-19} = 3.2 \times 10^{-1} \text{ C}$$

$$q_1 + q_2 = 0$$

تفاوت یا ستون بار

تفاوت: در سرب سبت بار در کونان اجسام مانده



$$j_A \quad j_B$$

$$j'_A \quad j'_B$$

$$j_A + j'_A$$

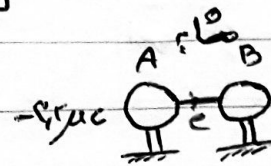
$$j_A + j_B = 2j_A$$

$$\frac{j_A + j_B}{2} = j'_A = j'_B$$

بعد انتقال قبل انتقال

$$j_A + j_B = j'_A + j'_B$$

یا ستون بار
اگر در دو جسم واصله با هم
لنه $j_A = j_B$

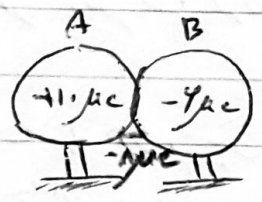


$$j_A = j_B = \frac{-2.0 + 1.0}{2} = -0.5 \mu\text{C}$$

اولم حبه فیزیکی

سوال ۱ در کوره شامه یون به اندازه $10 \mu\text{C}$ و در زمین $4 \mu\text{C}$ بار دارند بعد از تماس مقدار بار هر کدام چقدر است؟

چند میکرو کولن بار منفی منتقل می‌شود؟
چند مقدار الکتریسیته منتقل می‌شود؟



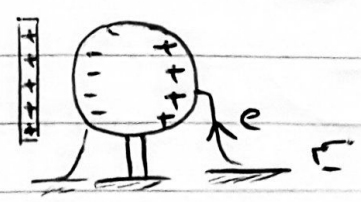
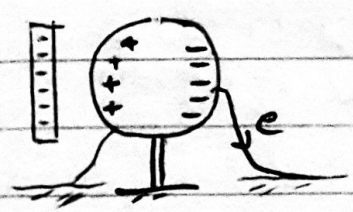
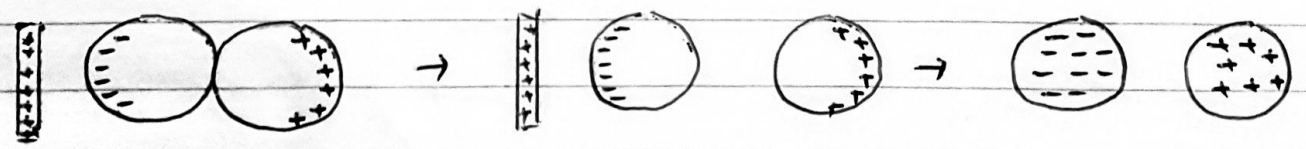
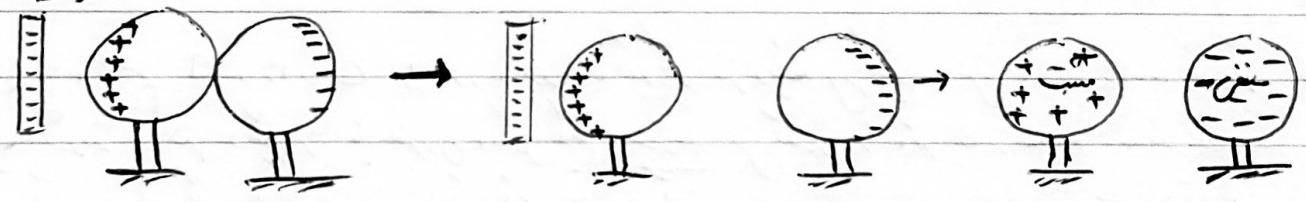
$$q_A = q_B = \frac{+10 - 4}{2} = +3 \mu\text{C}$$

$$n = n \times 1,6 \times 10^{-19}$$

$$n = \frac{3 \times 10^{-6}}{1,6 \times 10^{-19}} = 1,875 \times 10^{13}$$

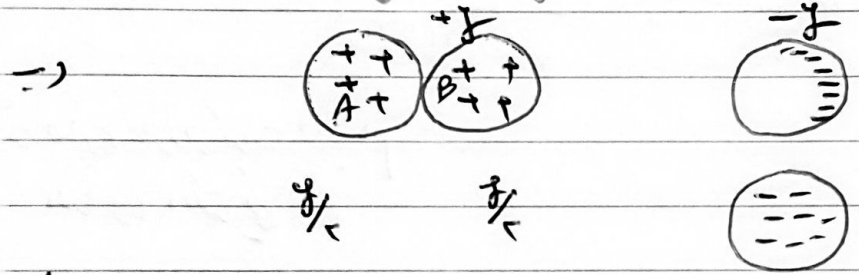
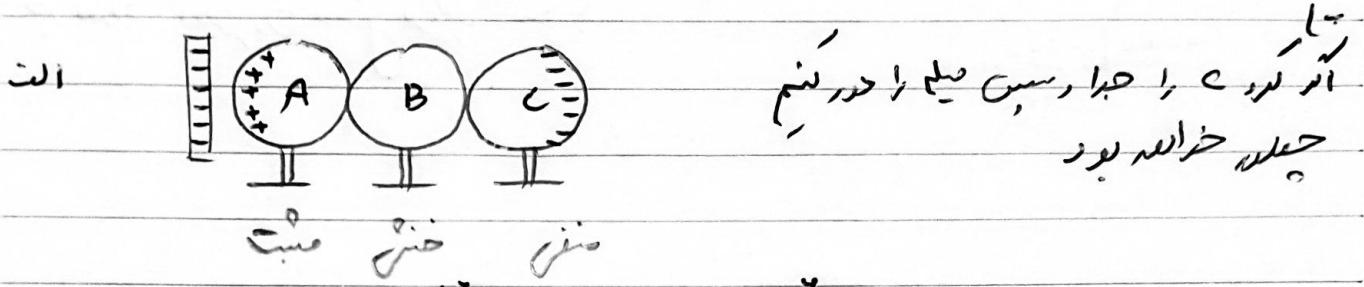
درست همان بار را در کولن اجسام
القای الکتریکی

نزدیک

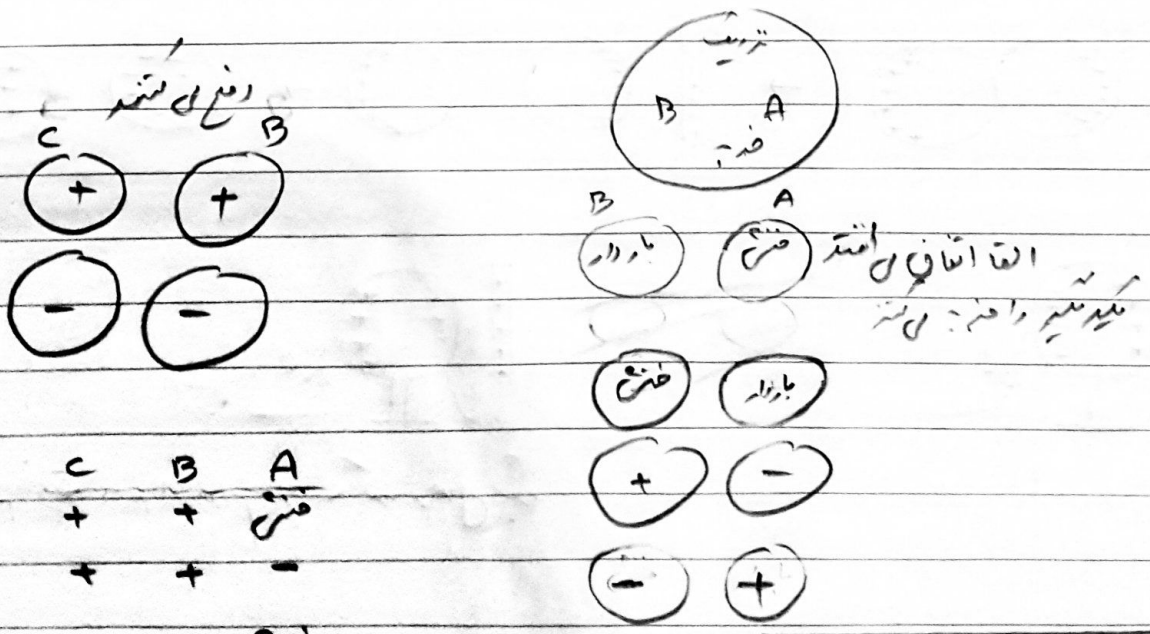


مهم نیست سیم از کدام طرف کوره وصل شود.

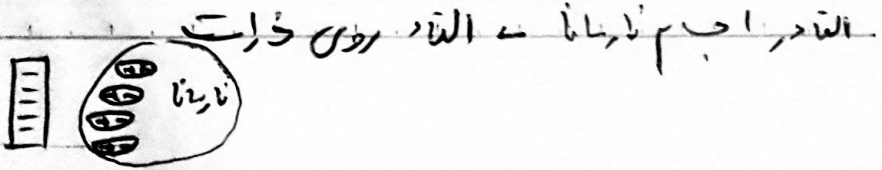
سوال ۱۱) مطابق شکل، میلان یا بار الکتریکی خنجر را به سه کوره رسانان مساج و خنجر A و B و C که در تماس با هم قرار دارند نزدیک کرده و ننگه می داریم. اگر به قدری تقابل کردیم B را از حرکته دیگر جدا کرده و صلیب را حرکت کنیم، بار الکتریکی کوره ها را مشخص کنید.



سوال ۱۱) سه جسم A و B و C را در یک خنجر نزدیک می کنیم و خنجر A و B و C را نزدیک می کنیم، هم دیگر را با شیشه الکتریکی خنجر می کشند، اگر B و C را به یکدیگر نزدیک کنیم، هم دیگر را با شیشه الکتریکی دفع می کنند. بار دار بودن و نوع بار سه جسم را تعیین کنید؟



C	B	A
+	+	صاف
+	+	-
-	-	صاف
-	-	+

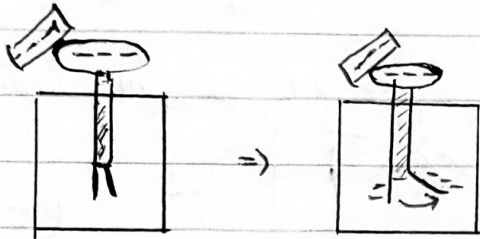


فیزیک جیب ۳

کدهک رسانا



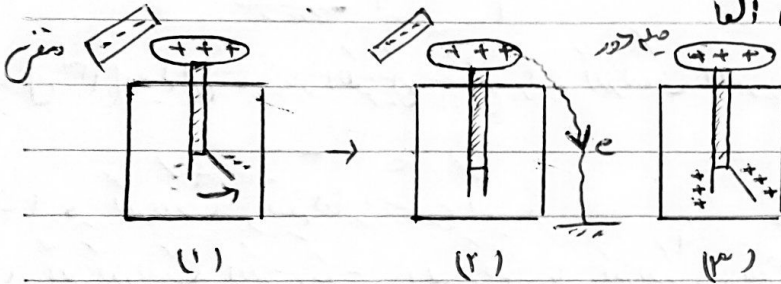
الکتریک سکو (برق نما)



پایه عایق

تلفات

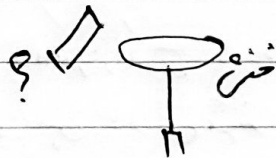
در سطح بارها کرون الکتریک سکو



سبب

بنابر این در الکتریک سکو با نزدیک کردن میله منفی بار مثبت ایجاد کردیم

کاربرد های الکتریک سکو

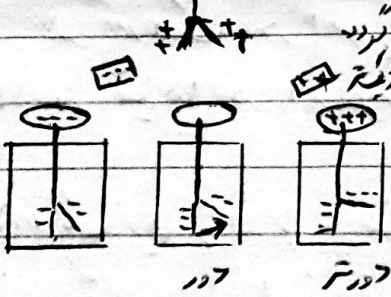


۱ تشخیص وجود بار در یک جسم



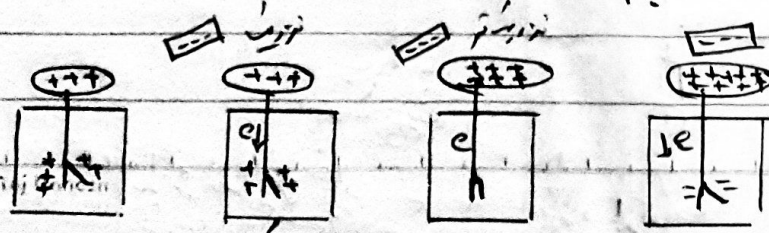
۲ تشخیص رسانا یا نارسانا بودن

در صورت نارسانا بودن تغییر در وضعیت میله با جابجایی میله



۳ اگر با جسم هم جنس بار الکتریک سکو باشد

اگر با جسم مخالف بار الکتریک سکو باشد

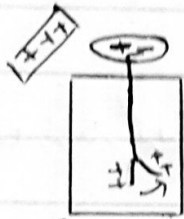


یعنی ابتدا هم نام نزدیک و سپس دور می شود

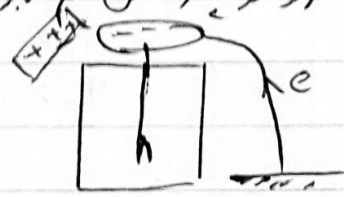
سوال ۱۳) میدان بار الکتریکی مثبت را به کدهک الکتریکی بکنه بدون بار نزدیک من کنم

الف) بار کدهک و تیفها را مشخص کنه

ب) اگر کدهک الکتریکی را لمس کنم بار کدهک و تیفها چگونه خواهد بود؟



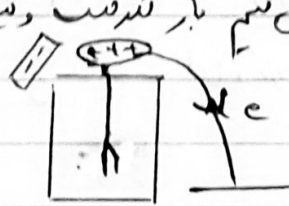
(الف)



(ب)

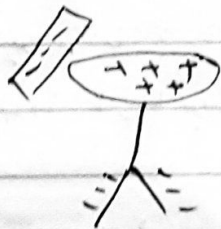
سوال ۱۳) میدان بار الکتریکی منفی را به کدهک الکتریکی بدون بار نزدیک من کنم

الف) بار کدهک و تیفها را مشخص کنه
ب) اگر کدهک الکتریکی را لمس کنم بار کدهک و تیفها چگونه خواهد بود؟



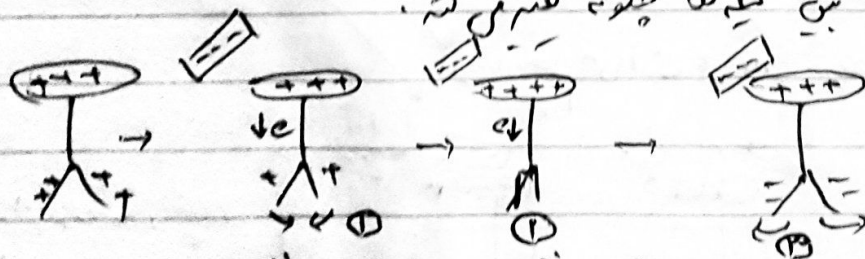
سوال ۱۴) میدان بار آرام به الکتریکی بکنه با بار مثبت نزدیک من کنم. کدهک من کنم.

تیفها ابتدا بیته من شوند و سپس بار من شوند



الف) بار میم چیست؟
ب) بار کدهک در انتهای ابرایش چیست؟
ج) بار تیفها در انتهای ابرایش چیست؟

سوال ۱۵) یک صلب رسانا با بار مثبت را به کدهک بی الکتریکی بکنه که دارای بار مثبت است نزدیک من کنم و کدهک من دارم را اولی بین تیفها چگونه تقسیم من کنه



انذار بار منفی اعظم
کدهک بار کدهک بیته
تا اعظم ① بیته من شود

انذار بار منفی
بیته بار کدهک
تا اعظم ② بیته من شود

انذار بار منفی
بیته بار کدهک بیته
تا اعظم ③ بیته من شود

فیزیک ۲، جلد ۴

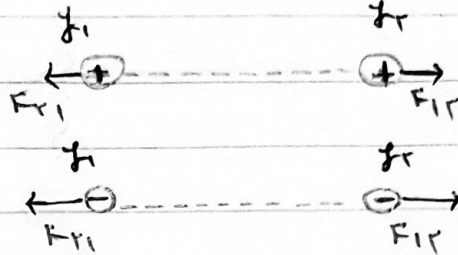
قانون کولن:

عمل و عکس العمل

$$|F_{12}| = |F_{21}|$$

$$F_{21} = -F_{12}$$

همان دانه



ناهم جنس جاذبه



موانع موثر بر نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار
بار نقطه‌ای

قانون کولن: اندازه نیروی الکتریکی (الکترستاتیکی) بین دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در راستای خطی واصل آنها اثر می‌کند، با حاصل ضرب بزرگی آنها متناسب است و با مربع فاصله بین آنها نسبت وارون دارد.

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

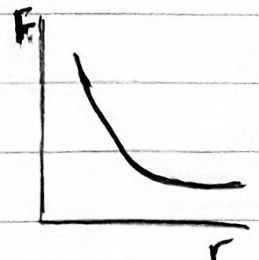
k : ثابت الکترستاتیکی
ثابت کولن

$$k = 8.98755179 \times 10^9 = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

ترازوی سنجش کولن در کتاب آردن شد است.

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

$$N = \frac{[k] C^2}{m^2} \Rightarrow [k] = \frac{Nm^2}{C^2}$$



سوال ۱۶) دو ذره بارهای $5 \mu\text{C}$ و $1 \mu\text{C}$ در فاصله 3 cm یکدیگر قرار گرفته اند.

الف) نیروی بار $1 \mu\text{C}$ بر $5 \mu\text{C}$ وارد می کنند چند نیوتون است؟
 ب) نیروی بار $5 \mu\text{C}$ بر $1 \mu\text{C}$ وارد می کنند چند نیوتون است؟



3 cm

$9 \text{ cm}^2 \rightarrow 9 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

$$|F_1| = |F_2| = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}}$$

$= 5 \text{ N}$

سوال ۱۷) دو بار الکتریکی نقطه ای و مساوی، در فاصله 3 cm از هم قرار دارند و نیروی 4 N نیوتون را برهم وارد می کنند. اندازه بار در کولوم چند میکرو کولون است؟

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

$$|F_1| = |F_2| = F$$

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow 4 \text{ N} = \frac{9 \times 10^9 q^2}{9 \times 10^{-4}}$$

$$q^2 = \frac{4 \times 10^{-4}}{9 \times 10^9} = 4 \times 10^{-14}$$

$$q = 2 \times 10^{-7} \text{ C} = 2 \mu\text{C}$$

$$q = 2 \times 10^{-7} \text{ C} = 2 \mu\text{C}$$

سوال ۱۸) بار الکتریکی که میکرو کولونی را در چند سانتی متر از مرکز ابر بار 4 C میکرو کولونی قرار دهیم تا بر آن 18 N نیوتون نیرو وارد کند؟

جواب: 10 cm

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{18} = 10^{-2}$$

$$r = 10^{-1} = 10 \text{ cm}$$

ادام جیب ۴ فزنیب ۲

سوال ۱۹) ذره کربن با ناصله ۲ مانع قتری، لیدر را با نیروی ۴,۵ نیوتون می رانند
اگر مجموع بار دو ذره ۱۳ میکروکولن باشد، بار هر ذره چقدر است؟

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

$$4.5 = \frac{9 \times 10^9 \times q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow |q_1 q_2| = \frac{2 \times 10^{-13}}{1.9} = 2 \times 10^{-13} = 15 \times 10^{-14} \text{ C}$$

$$\begin{cases} q_1 q_2 = 2 \\ q_1 + q_2 = 13 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (13 - q_1) q_1 = 2 \\ 13 q_1 - q_1^2 - 2 = 0 \\ q_1^2 - 13 q_1 + 2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 = 2 \\ q_2 = 11 \end{cases}$$

سوال ۲۰) الف) در اصل دو بار نام لیدر و نیون، فاصله الکترودین برابر دو ذره هسته در حالت پایه $m \times 10^{-11}$ است. انداز ششون الکتریکی کیه در نیون و الکترودین وارد می کنند را محاسب کنید

ب) در هسته نام هلم دو بار نیون، ناصله تقریب $m \times 10^{-15}$ از هم قرار دارند. انداز ششون نیونی که برابر ششون هلمی در هم وارد می کنند را محاسب کنید.

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

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

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

$$F = \frac{9 \times 10^9 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 1.6 \times 10^{-19}}{(2.4 \times 10^{-11})^2} = 8.2 \times 10^{-8} \text{ N}$$

$$F = \frac{9 \times 10^9 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 1.6 \times 10^{-19}}{(2.4 \times 10^{-15})^2} = 4.0 \text{ N}$$

نیون زیاد می تونه حرکت کند
اغت مزوایس هسته گردد

چرا این اتفاق می افتد بین نیون اجزاد هسته را
در کنار هم نگه داشته، نیون تقسیم گوسم

سوال ۲۱) دو گوی، سانا، کوچک و بزرگ، بارهای $q_1 = -4 \text{ nC}$ ، $q_2 = 4 \text{ nC}$ را در نظر بگیرید

الف) هر فاصله 3.0 cm ، هم چه نیروی وارد می کنند؟ این نیرو را نشانی است یا رابسی؟

ب) اگر دو گوی را با هم تماس دهیم، مجدداً در فاصله 3.0 سانتی متری قرار دهیم چه نیروی وارد می کنند؟ این نیرو را نشانی است یا رابسی؟
ج) نیروی نه دو گوی در حالت هم بار می کنند چه برابر حالت اول است؟

$$F = \frac{k |q_1 q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-9} \times 4 \times 10^{-9}}{(0.03)^2} = 24 \times 10^{-7} \text{ N}$$

چون بارها نشانی
بر سر هم

$$F_1 + F_2 = F_1 + F_2 \Rightarrow F_1 + F_2 = 2F_1$$

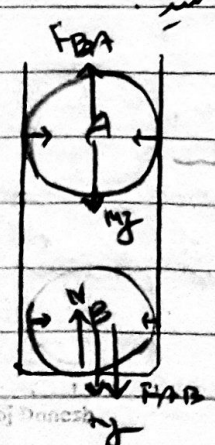
$$\frac{4 - 4}{2} = -1 \text{ nC}$$

$$F = \frac{k |q_1 q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-9} \times 1 \times 10^{-9}}{(0.03)^2} = 10^{-7} \text{ N}$$

$$\frac{10^{-7}}{24 \times 10^{-7}} = \frac{1}{24}$$

حبه ۵ فریب ۲

سوال ۲۲) مطابق شکل دو گوی با بارهای هم نام، هم نام و هم حجم 14.4 cm^3 در یک لوله شیشه ای قائم با بدنه سانا، بدون اصطکاک، در حالت تعادل قرار گرفته اند. فاصله d سانتی متری از هم قرار می گیرند. بار الکتریکی هر گوی را محاسبه کنید.



$$F_{BA} = -F_{AB}$$

$$F_{BA} = \frac{k q^2}{r^2} = mg$$

$$\frac{9 \times 10^9 \times q^2}{(0.03)^2} = 14.4 \times 10^{-6} \times 10$$

$$q = \frac{14.4 \times 10^{-6} \times 10 \times (0.03)^2}{9 \times 10^9} = 1.44 \times 10^{-7} \text{ C}$$