

بہ نام یکتا پروردگار مہربان

جلسہ اول آموزش الکترونیکی فیزیک الکتریسیته و مغناطیس

مدرس: عظیمہ ولایتی

بارم بندی :

حضور منظم در کلاس : ۲ نمره

حل تمرین : ۴ نمره

امتحان پایان ترم : ۱۴ نمره

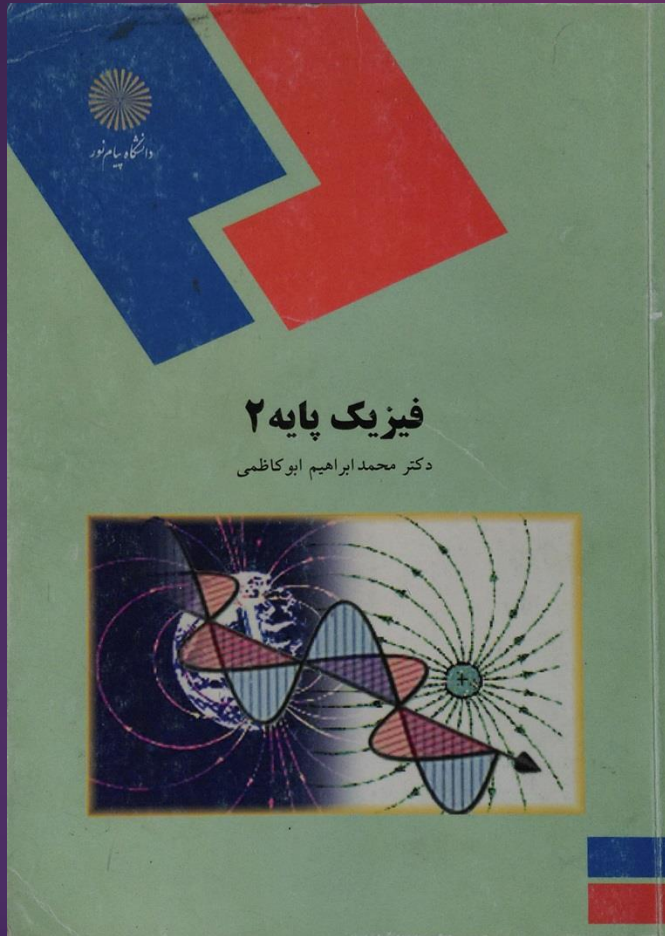
آدرس وبسایت مدرس جهت دانلود PDF جزوات :

<http://velayati.professora.ir>

ارسال حل تمرین ها از طریق :

- وب سایت
- az.velayati1429@gmail.com
- @az_velayati

منابع مفید برای مطالعه ی درس



فیزیک پایه ۲

محمد ابراهیم ابو کاظمی

(انتشارات پیام نور)

عناوینی که تدریس خواهد شد :

❖ مغناطیسی

- ✓ تعریف میدان مغناطیسی
- ✓ نیروی وارد بر ذره باردار متحرک از طرف میدان مغناطیسی
- ✓ نیروی لورنتس
- ✓ سیم حامل جریان الکتریکی در میدان مغناطیسی
- ✓ میدان سیم مستقیم بلند
- ✓ میدان حلقه ی حامل جریان

❖ الکتریسته

- ✓ بار الکتریکی و کوانتیده بودن آن
- ✓ قانون کولن
- ✓ تعریف میدان الکتریکی
- ✓ میدان بار نقطه ای
- ✓ تعادل ذره در میدان الکتریکی
- ✓ انرژی پتانسیل الکتریکی
- ✓ خازن و ظرفیت آن
- ✓ مقاومت الکتریکی و قانون اهم

بار الکتریکی :

۱

✓ بار الکتریکی ویژگی ذاتی ذراتی است که دنیای ما را می سازند (الکترون ها و پروتون ها)

✓ دو نوع بار الکتریکی وجود دارد : مثبت و منفی

✓ بارهای همنام همدیگر را دفع و بارهای غیرهمنام همدیگر را جذب می کنند.

✓ باردار بودن یک جسم به معنای فزونی الکترون یا کاستی الکترون در آن جسم است. جسمی که الکترون اضافه دارد ، بار منفی و جسمی که کمبود الکترون دارد، بار مثبت دارد.

بار الکتریکی :

✓ واحد بار الکتریکی کولن (C) است.

✓ یک کولن مقدار بسیار بزرگی است.

✓ معمولاً بار الکتریکی بر حسب میکروکولن (μC) و نانوکولن (nC) بیان

می شوند که به صورت زیر به کولن قابل تبدیل است :

$$1\mu C = 10^{-6}C$$

$$1nC = 10^{-9}C$$

بار الکتریکی پروتون و الکترون :

اندازه ی بار منفی الکترون دقیقا با بار مثبت پروتون برابر است :

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

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

به دلیل برابری بار الکترون و پروتون، جسم در حالت عادی خنثی است. یعنی بار خالص آن برابر صفر است.

اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی :

بار الکتریکی یک جسم همیشه مضرب درستی از بار بنیادی (اندازه ی بار الکترون) است :

$$Q = nq_e \quad n = 0, 1, 2, \dots$$



بار جسم



$1.6 \times 10^{-19} C$

مثال :

اگر به جسمی 1nC بار منتقل شود، چه تعداد الکترون به جسم منتقل شده است؟

حل :

$$Q = nq_e \Rightarrow 1 \times 10^{-9} = n(1.6 \times 10^{-19}) \Rightarrow$$

$$n = \frac{1 \times 10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{1}{1.6} \times 10^{10} = 0.625 \times 10^{10} = 625 \times 10^7$$

سؤال امتیازدار :

اگر به جسمی 2.5×10^{13} الکترون منتقل شود، بار این جسم چند میکروکولن خواهد شد؟

مثال :

اگر به جسمی 2.5×10^{13} الکترون منتقل شود، بار این جسم چند میکروکولن خواهد شد؟

حل :

$$Q = nq_e \Rightarrow Q = (2.5 \times 10^{13})(1.6 \times 10^{-19}) \Rightarrow$$

$$Q = 4 \times 10^{-6} \text{ C} = 4 \mu\text{C}$$

توزیع بار بین کره های رسانا در اثر تماس :

وضعیت اول (کره های مشابه) :

اگر دو کره ی فلزی مشابه و هم اندازه با بارهای q_1 و q_2 با یکدیگر تماس داده شده و سپس جدا شوند، بار کره ها با هم برابر خواهد بود. بار نهایی از رابطه ی زیر به دست می آید:

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



مثال :

دو کره ی فلزی كاملا مشابه با بارهای $q_1 = -10\mu C$ و q_2 را با يكدیگر تماس داده و جدا می كنیم. اگر بار نهایی هر کره $-2\mu C$ باشد، q_2 چند میکروکولن است؟

حل :

$$q' = \frac{q_1 + q_2}{2} \Rightarrow -2 = \frac{-10 + q_2}{2} \Rightarrow$$

$$-10 + q_2 = -4 \Rightarrow q_2 = -6\mu C$$

وضعیت دوم (کره های غیر مشابه) :

اگر دو کره ی فلزی به شعاع های R_1 و R_2 و بارهای q_1 و q_2 را با یکدیگر تماس داده شده و سپس جدا کنیم بار نهایی کره ها از روابط زیر بدست می آیند:

$$\begin{cases} q'_1 + q'_2 = q_1 + q_2 \\ \frac{q'_1}{q'_2} = \frac{R_1}{R_2} \end{cases}$$

مثال : دو کره ی فلزی با بارهای $q_1 = -2\mu\text{C}$ و $q_2 = 26\mu\text{C}$ و شعاع های

$R_1 = 30\text{cm}$ و $R_2 = 6\text{cm}$ را با یکدیگر تماس داده و جدا می کنیم. اگر بار

نهایی هر کره، چند میکروکولن است؟

حل :

$$\begin{cases} q'_1 + q'_2 = q_1 + q_2 \\ \frac{q'_1}{q'_2} = \frac{R_1}{R_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q'_1 + q'_2 = -2 + 26 = 24 & (۱) \\ \frac{q'_1}{q'_2} = \frac{30}{6} = 5 \Rightarrow q'_1 = 5q'_2 & (۲) \end{cases}$$

$$q'_1 + q'_2 = 24 \Rightarrow 5q'_2 + q'_2 = 24 \Rightarrow 6q'_2 = 24 \Rightarrow$$

$$q'_2 = 4\mu\text{C}, q'_1 = 20\mu\text{C}$$

تمرین :

مجموع بار دو کره ی رسانا و هم اندازه $-6\mu\text{C}$ و حاصلضرب بار آن ها $-16\mu\text{C}$ است.

الف) اگر دو کره را تماس داده و جدا کنیم، بار هر کره چقدر خواهد شد؟

ب) بار هر کره قبل از تماس چند میکروکولن بوده است؟