

## فهرست مطالب

### فیزیک (۲)

| شماره صفحه | فهرست مطالب        |
|------------|--------------------|
| ۵          | آزمون نوبت اول (۱) |
| ۷          | آزمون نوبت اول (۲) |
| ۹          | آزمون نوبت اول (۳) |
| ۱۱         | آزمون نوبت اول (۴) |
| ۱۳         | آزمون نوبت دوم (۱) |
| ۱۵         | آزمون نوبت دوم (۲) |
| ۱۷         | آزمون نوبت دوم (۳) |
| ۱۹         | آزمون نوبت دوم (۴) |
| ۲۲         | آزمون نوبت دوم (۵) |
| ۲۴         | پاسخنامه تشریحی    |
| ۴۱         | خلاصه درس‌ها       |



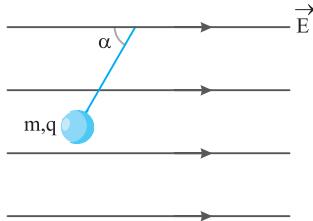
## آزمون نوبت اول (۱)

بيان کنید چگونه با قرار دادن دیالکتریک‌های قطبی و غیرقطبی بین صفحات خازن پس از جدا کردن آن از باتری، می‌توان ظرفیت خازن را افزایش داد؟

ولت‌سنجد و آمپرسنجد ایده‌آل از نظر مقاومت چگونه‌اند؟

دلیل افزایش مقاومت یک رسانا بر اثر افزایش دما چیست؟

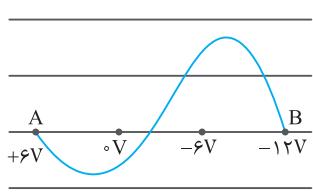
مطابق شکل زیر، گلوله‌ای با بار  $q$  و جرم  $m$  توسط نخی از سقف آویزان شده است. وقتی میدان الکتریکی یکنواخت با بزرگی  $E$  را در اطراف گلوله اعمال می‌کنیم، گلوله تحت زاویه  $\alpha$  با سطح افق، به حالت تعادل درمی‌آید. زاویه  $\alpha$  را به دست آورید.



در شکل زیر میدان الکتریکی یکنواخت  $E$  نشان داده شده است و اعداد نشان داده شده روی شکل، پتانسیل نقاط مختلف است.

(الف) جهت میدان الکتریکی را با ذکر دلیل مشخص کنید.

(ب) اگر باری به بزرگی  $3\mu C$  در مسیر منحنی نشان داده شده از A تا B حرکت کند، چگونگی تغییر انرژی پتانسیل را بررسی کنید. مقدار این تغییرات را به دست آورید.



یک خازن را به باتری وصل کرده‌ایم تا شارژ شود. پس از شارژ کامل خازن آن را از باتری جدا می‌کنیم و بین صفحات خازن یک دیالکتریک قرار می‌دهیم. پارامترهای زیر چه تغییری می‌کند؟

ب) ظرفیت خازن

د) انرژی خازن

ج) اختلاف پتانسیل بین صفحات خازن

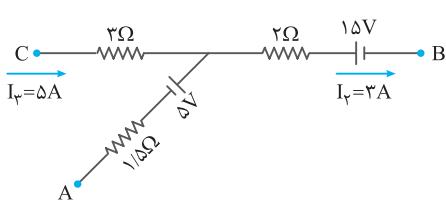
(الف) بار خازن

اگر در یک باتری با ظرفیت  $75A.h$ ، مقدار مصرف به صورت متوسط  $12/5A$  باشد، چند ساعت طول می‌کشد تا باتری کاملاً تخلیه شود؟

یک سیم در حالت عادی و در دمای  $0^\circ C$  ۲ دارای مقاومت R است. اگر این سیم زیر نور مستقیم خورشید قرار گیرد، دمای آن به  $80^\circ C$  می‌رسد که در این حالت مقاومت سیم سه برابر می‌شود. حال فرض کنید یک روکش پلاستیکی روی آن بشکیم تا در معرض نور مستقیم قرار نگیرد. در این حالت اگر بیشینه دمای سیم به  $50^\circ C$  برسد، مقاومت سیم چه قدر می‌شود؟

از رئوستا به چه منظوری در مدار استفاده می‌شود؟

در شکل داده شده، اختلاف پتانسیل بین نقاط A و B را به دست آورید.



اگر یک جارویرقی  $W = 1800$  و  $V = 220$  ولت را به یک باتری  $110$  وصل کنیم، میزان مصرف انرژی آن بعد از ۳ ساعت چه قدر است؟

۱۸

۱۹

۲۰

۲۱

۲۲

۲۳

۲۴

۲۵

۲۶

۲۷

۲۸



## آزمون نوبت اول (۲)

۲

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

۱۲

## الف) جاهای خالی را با عبارات مناسب پر کنید.

به مجموعه دو بار ناهمنام و هماندازه می‌گویند.  
 اگر یک بار منفی در میدان الکتریکی قرار گیرد، جهت نیرویی که به آن وارد می‌شود، میدان الکتریکی است.  
 میدان الکتریکی خالص در جسم رسانای باردار وقتی در تعادل الکتروستاتیکی باشد، صفر است.  
 وقتی یک جسم رسانا در میدان الکتریکی قرار می‌گیرد، کار نیروی الکتریکی مربوط به هرجابه‌جایی بار در درون جسم تا زمانی که یک خازن به باتری متصل باشد، ثابت است و زمانی که آن را از باتری جدا می‌کنیم، ثابت می‌ماند.  
 با فرسوده شدن یک باتری، افت پتانسیل در آن می‌یابد.  
 از مقاومت‌های رئوستا به منظور در مدارهای الکتریکی استفاده می‌شود.

## ب) وصل کنید.

۱

هر یک از مفاهیم ستون سمت راست را به تعریف آن در ستون سمت چپ وصل کنید. (دو مورد در ستون سمت چپ اضافه است).

- |                      |   |
|----------------------|---|
| آمپر متر             | وسیله‌ای که جریان الکتریکی را از خود عبور می‌دهد.                           |
| وسیله رسانش          | مقدار مجاز انحراف از مقدار دقیق مقاومت الکتریکی را بر حسب درصد بیان می‌کند. |
| شاخه                 | هر اتصالی که بین دو گره قرار می‌گیرد.                                       |
| نیروی محرکه الکتریکی | کاری که روی واحد بار الکتریکی مثبت انجام می‌شود تا در مدار جریان یابد.      |
| تلرانس               |   |
| مقاومت               |   |

## ج) به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۲

۹

اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

۱

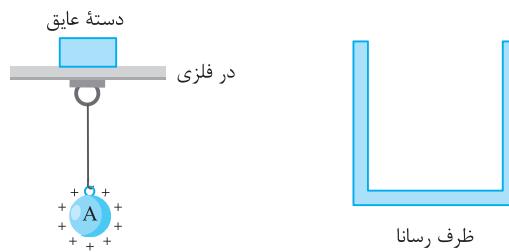
الف) رسانای منزوی

ب) فروریزش الکتریکی

د) توان الکتریکی

ج) مقاومت و بیژه

اگر گلوله A که در شکل زیر نشان داده شده است را باردار کنیم و سپس مجموعه در فلزی و گلوله را روی ظرف رسانا قرار دهیم به گونه‌ای که گلوله با کف ظرف در تماس باشد، توزیع بار به چه شکل خواهد بود؟ (شکل آن را رسم کرده و دلیل خود را توضیح دهید).



از نظر میکروسکوپی، علت فروریزش دی الکتریک در یک خازن چیست؟

در شکل زیر دو بار به فاصله  $6\text{ cm}$  و  $q_1 = 4\mu\text{C}$  و  $q_2 = 1\mu\text{C}$  از هم قرار گرفته‌اند.

۱/۵  
۲



الف) میدان برایند در نقطه A را به دست آورید.

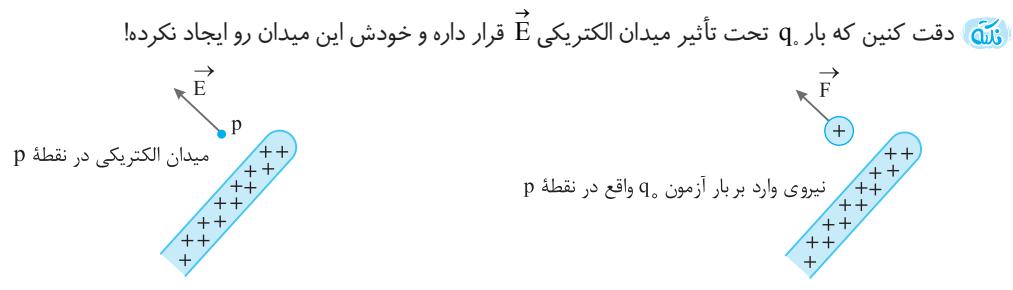
ب) میدان برایند کجا صفر می‌شود؟











اندازه میدان در نقطه  $P$  برابر  $E = \frac{F}{q_0}$  و جهت آن هم جهت با بردار نیروی وارد بر بار آزمون است. واحد میدان الکتریکی در دستگاه SI نیوتون بر کولن  $(\frac{N}{C})$  است. (واحد نیرو نیوتونه، واحد بار الکتریکی هم که کولنه، پس واحد میدان الکتریکی نیوتون بر کولن باید باشه).

◆ با محاسبه نیروی وارد از طرف بار  $+q$  به بار آزمون  $q_0$  در نقطه A و قرار دادن آن در رابطه  $E = \frac{F}{q_0}$  داریم:

$$\begin{array}{c} \text{+} \quad \quad \quad r \\ \text{---} \quad \quad \quad \quad \quad \quad A \\ | \quad \quad \quad \quad \quad \quad | \\ +q \quad \quad \quad \quad q_0 \quad \quad \quad \quad E \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} F = k \frac{|q|q_0}{r^2} \\ E = \frac{F}{q_0} \end{array} \right. \Rightarrow E = k \frac{|q|}{r^2}$$

از رابطه بالا به این نتیجه مرسیم که با وجود این که برای تعریف میدان الکتریکی از بار آزمون استفاده می کنیم ولی وجود میدان الکتریکی و اندازه آن، از بار آزمون مستقل است. (تو رابطه بالا اصلاً اثری از بار آزمون در اندازه میدان نمی بینیم، بنابراین میدان الکتریکی برخلاف نیروی الکتریکی، یک ویژگی ذاتی برای یک ذره بارداره و به بار آزمون وابسته نیست). یعنی میدان الکتریکی در نقطه A چه قبل از قرار دادن بار آزمون و چه بعد از قرار دادن آن وجود داشته و مقداری مشخص دارد.

◆ همان‌طور که می‌بینیم، میدان الکتریکی با اندازه بار، رابطه مستقیم و با محدود فاصله از نقطه موردنظر، رابطه عکس دارد.

◆ همان‌طور که قبلاً گفتیم، جهت میدان هم جهت با بردار نیرو است.

### برایند میدان‌های الکتریکی:

◆ وقتی تعدادی بار نقطه‌ای در فضا داشته باشیم، همان‌طور که برایند نیروهای الکتریکی حاصل از این بارها بر بار  $q_0$ ، از اصل برهم نهی نیروها پیروی می‌کند، برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از هر ذره در محل بار آزمون  $q_0$  هم از اصل برهم نهی میدان‌های الکتریکی پیروی می‌کند.

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots$$

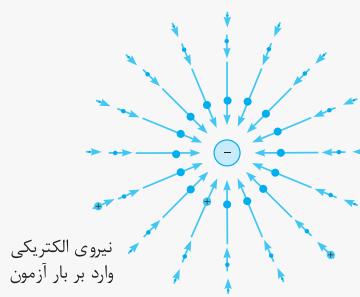
◆ میدان الکتریکی  $\vec{E}$  در نقطه A، جمع برداری میدان‌های  $\vec{E}_1$ ,  $\vec{E}_2$ ,  $\vec{E}_3$  در این نقطه است.

◆ اصل برهم نهی بیانگر این موضوع است که میدان الکتریکی ناشی از چند بار الکتریکی در یک نقطه از فضا، برابر مجموع میدان‌هایی است که هر بار، در نبود سایر بارها در آن نقطه ایجاد می‌کند. (خودمونیش اینجوریه که طبق اصل برهم نهی، برای به دست آوردن میدان الکتریکی توی یه نقطه، اول باید میدان الکتریکی ای که هر بار توی اون نقطه ایجاد می‌که رو به دست بیاریم. بعدش همه میدان‌های به دست او مده رو به صورت برداری جمع می‌کنیم وقتی این کارو کردیم. میدان الکتریکی توی اون نقطه رو به دست آورديم.)

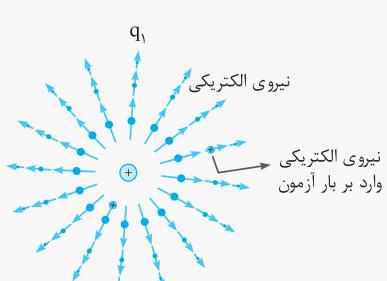
### خطوط میدان الکتریکی

◆ مایکل فاراده در قرن نوزدهم روشی برای تجسم میدان الکتریکی ارائه داد. وقتی یک بار آزمون (بار مثبت و کوچک) را در نزدیکی یک بار مثبت یا منفی قرار دهیم، بسته به نوع بار، به بار آزمون نیروی دافعه یا جاذبه وارد می‌شود. با رسم این خطوط نیرو، خطوط میدان الکتریکی به دست می‌آید.

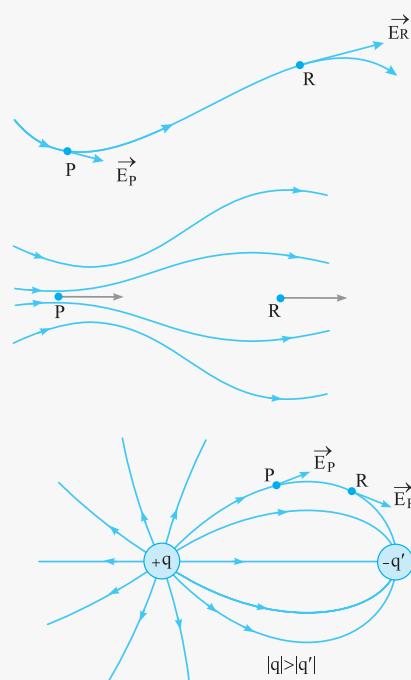
◆ خطوط میدان در هر نقطه هم جهت با میدان الکتریکی در آن نقطه است.



ب) میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار منفی ساکن



الف) میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار مثبت ساکن



۱- میدان تراکم و فشردگی خطوط میدان در آن نقطه مماس و همجهت با آن است.

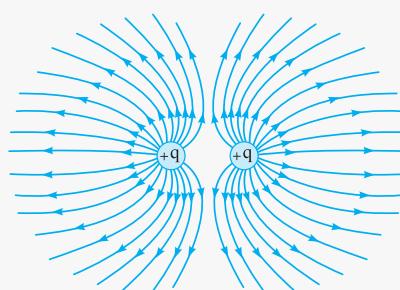
۲- میزان تراکم و فشردگی خطوط میدان در هر نقطه بیانگر بزرگی میدان الکتریکی در آن نقطه است. یعنی هر چه خطوط میدان در یک نقطه به هم نزدیک‌تر باشند (فاصله بین خطوط کمتر باشد)، میدان الکتریکی بزرگ‌تر و هرچه فاصله بین خطوط بیشتر (خطوط از هم دورتر) باشند، میدان الکتریکی کوچک‌تر است. برای مثال در شکل مقابل فشردگی خطوط اطراف نقطه P بیشتر از اطراف نقطه R است و در نتیجه بزرگی میدان اطراف نقطه P بیشتر است.

۳- خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی داخل می‌شود.

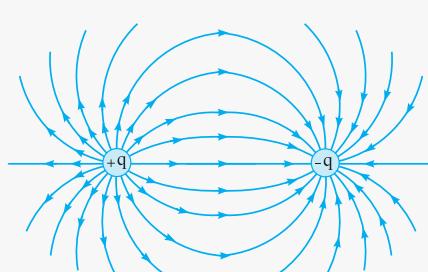
الف) خطوط میدان الکتریکی در جهت دور  
ب) خطوط میدان الکتریکی به سمت ذره  
ج) خطوط میدان از بارهای مثبت شروع و به بارهای منفی ختم می‌شود.  
+ باردار  $-q$

۴- هیچ‌گاه دو خط میدان همیگر را قطع نمی‌کنند. این یعنی در یک نقطه امکان ندارد دو میدان الکتریکی وجود داشته باشد و فقط یک میدان الکتریکی در هر نقطه موجود است که همان میدان برابر است.

♦ میدان الکتریکی یکنواخت: محدوده‌ای از فضا که در تمام نقاط آن اندازه و جهت میدان الکتریکی یکسان باشد. به عنوان مثال، هر گاه دو صفحه باردار با بارهای مخالف را رویه‌روی هم قرار دهیم، خطوط میدان به صورت راست، موازی و با فاصله‌های مساوی از هم قرار می‌گیرند.  
♦ میدان الکتریکی بین دو بار همنام و ناهمنام به صورت زیر است:



ب) دو بار الکتریکی همنام مثبت و هماندازه



الف) دو بار الکتریکی ناهمنام و هماندازه