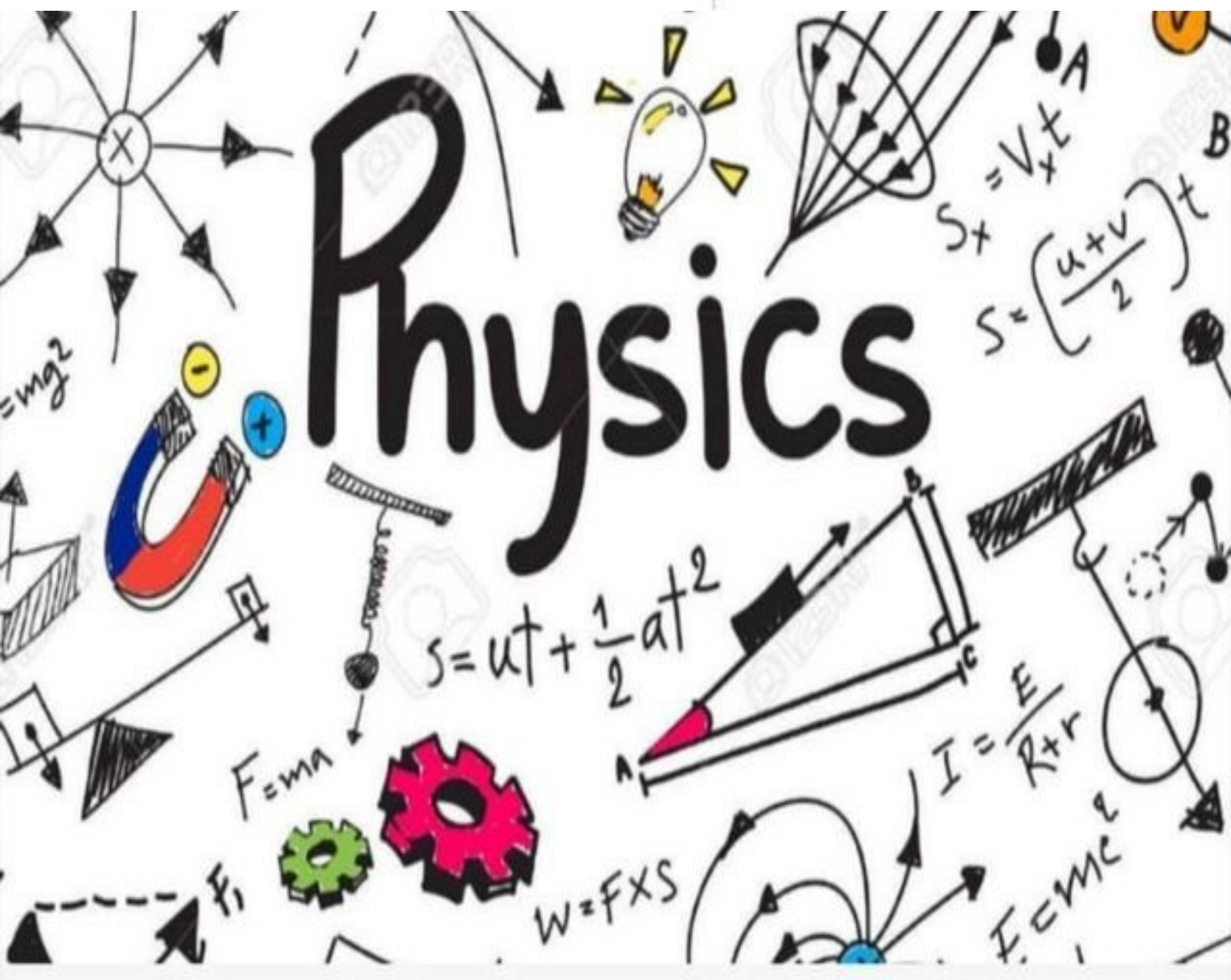


جزوه جمع بندی فیزیک ۱۱
درسنامه همراه با خلاصه حفظیات
نمونه سوالات مختلف با پاسخنامه + سوالات شبه نهایی

ALIRZA

Gheidari



ALIRZA
Gheidari

مرورنامه‌ها

فصل ۱

الکتریسته ساکن



شماره مرورنامه: ۱	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
موضوع: بار الکتریکی و قانون کولن		آدرس موضوع: صفحه ۱ تا صفحه ۱۰	

چند نکته:

- ✓ الکتروستاتیک به مطالعه بارهای ساکن می‌پردازد.
- ✓ واژه الکتریسیته از واژه یونانی الکترون به معنی کهر یا گرفته شده است.
- ✓ نوع باری که دو جسم مختلف بر اثر مالش پیدا می‌کنند، به جنس آنها بستگی دارد.
- ✓ در یک آذرخش نوعی، باری از مرتبه ۱۰ کولن به زمین منتقل می‌شود. اما در مالش شانه پلاستیکی با موهای سر، بارهای منتقل شده از مرتبه نانوکولن است.
- ✓ دو نوع بار الکتریکی مثبت و منفی وجود دارد. استفاده از علامت‌های جبری به جای نام‌های دیگر، این مزیت را دارد که وقتی در یک جسم از این دو بار به مقدار مساوی وجود داشته باشد، جمع جبری بارهای جسم صفر می‌شود که به معنای خنثی بودن آن جسم است.
- ✓ الکتروسکوپ یا برق‌نما وسیله‌ای است که به کمک آن می‌توان، باردار بودن جسم همچنین نوع بار جسم و رسانا یا نارسانا بودن جسم را تعیین کرد. به کمک الکتروسکوپ می‌توان بزرگی بار دو جسم را با یکدیگر مقایسه کرد.
- ✓ در مورد بارهای الکتریکی دو اصل وجود دارد. (اصل پایستگی بار و اصل کوانتیده بودن بار)
- ✓ یک مثال آشنا از کوانتیده بودن یک کمیت، تعداد دانش آموزان یک کلاس است.

اصل پایستگی بار: اصل پایستگی بار الکتریکی بیان می‌کند، مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است؛ یعنی بار می‌تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود، ولی هرگز امکان تولید یا نابودی یک بار خالص وجود ندارد.

جدول ۱-۱ سری الکتریسته مالشی (تربوا الکتریک) ^۱
انتهای مثبت سری
موی انسان
شمیشه
نایلون
پشم
موی گربه
شرب
ایرشم
آلومینیم
پوست انسان
کاغذ
چوب
پارچه کتان
کهر یا
برنج، نقره
پلاستیک، پلی اتیلن
لاستیک
تفلون
انتهای منفی سری

جدول سری الکتریسته مالشی: به دست آوردن یا از دست دادن الکترون دو جسم در تماس با یکدیگر را می‌توان براساس جدولی موسوم به سری الکتریسته مالشی معلوم کرد. در این جدول مواد پایین‌تر، الکترون‌خواهی بیشتری دارند؛ یعنی اگر دو ماده در این جدول در تماس با یکدیگر قرار گیرند، الکترون‌ها از ماده بالاتر جدول به ماده‌ای که پایین‌تر قرار دارد منتقل می‌شوند.

اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی: طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی، همواره بار الکتریکی مشاهده شده جسم، مضرب درستی از بار بنیادی e است.

$$q = \pm ne \quad , \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی	فصل: اول	کتاب: فیزیک (۲)	شماره مرورنامه: ۱
	آدرس موضوع: صفحه ۱ تا صفحه ۱۰		موضوع: بار الکتریکی و قانون کولن	

قانون کولن: قانون کولن بیان می‌دارد؛ اندازه نیروی الکتریکی (الکتروستاتیکی) بین دو بار نقطه‌ای که در راستای خط واصل آنها اثر می‌کند، با حاصل ضرب بزرگی آنها متناسب است و با مربع فاصله بین آنها نسبت وارون دارد. بنابراین، اندازه این نیرو برابر است با:

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

در این فرمول k ثابت کولن یا ثابت الکتروستاتیکی نام دارد و یکای آن در SI به صورت $N.m^2 / C^2$ است.
اصل برهم‌نهی نیروهای الکتروستاتیکی: اگر به جای دو ذره باردار، تعدادی بار نقطه‌ای داشته باشیم، نیروی الکتریکی وارد بر هر ذره، برآیند نیروهایی است که هر یک از ذره‌های دیگر در غیاب سایر ذره‌ها، بر آن ذره وارد می‌کند.

نکات مهم:

- ۱- اگر بارهای الکتریکی دو جسم همنام باشند، نیروی الکتریکی دافعه است.
 - ۲- اگر بارهای الکتریکی دو جسم ناهمنام باشند، نیروی الکتریکی جاذبه است.
- برای تحقیق قانون کولن می‌توان از ترازوی پیچشی استفاده کرد.
- ۳- بین پروتون‌های هسته نیروی دافعه الکتریکی بزرگی وجود دارد و عاملی که مانع فروپاشی هسته می‌شود، نیروی هسته‌ای نام دارد.
 - ۴- اگر دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در فاصله r از یکدیگر قرار داشته باشند، در صورتی که بخواهیم بار q_3 را در نقطه‌ای قرار دهیم که برآیند نیروهای وارد بر بار q_3 صفر باشد، باید به نکات زیر توجه کنیم:
- الف) q_1 و q_2 همنام باشند: بار q_3 را روی خط واصل دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر باید قرار دهیم.
 - ب) q_1 و q_2 ناهمنام باشند: بار q_3 را خارج خط واصل دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر و در امتداد خط واصل باید قرار دهیم.
 - ۵- اگر دو کره‌ی رسانای مشابه با بارهای q_1 و q_2 را به یکدیگر تماس دهیم بار هریک از کره‌ها پس از تماس از رابطه زیر به دست می‌آید:

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



شماره مرورنامه: ۲	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
موضوع: میدان الکتریکی و خطوط میدان		آدرس موضوع: صفحه ۱۰ تا صفحه ۲۰ ریاضی - صفحه ۱۰ تا صفحه ۱۹ تجربی	

میدان الکتریکی: هر ذره ی باردار q_1 در فضای پیرامون خود خاصیتی ایجاد می کند که به آن اصطلاحاً میدان الکتریکی بار q_1 گفته می شود. اگر بار q_2 را در نقطه ای از فضای پیرامون بار q_1 قرار دهیم، تحت تاثیر میدان الکتریکی q_1 قرار گرفته و به آن نیرو وارد می شود.

چگونگی تعیین میدان الکتریکی در نقطه ای از فضای پیرامون یک جسم باردار:

نخست بار کوچک و مثبت q موسوم به **بار آزمون** را در آن نقطه قرار می دهیم و سپس نیروی الکتریکی $\vec{F}$ وارد بر آن را اندازه می گیریم. آنگاه میدان الکتریکی $\vec{E}$ ناشی از جسم باردار در آن نقطه به صورت زیر تعریف می شود:

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

فرمول محاسبه میدان الکتریکی در نقطه ای به فاصله r در پیرامون ذره باردار q :

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

نکته:

(۱) میدان الکتریکی با بزرگی بار q رابطه مستقیم دارد و با مربع فاصله از بار رابطه وارون دارد.

(۲) میدان الکتریکی کمیتی برداری است و یکای آن در SI نیوتن بر کولن است.

(۳) یکای ولت بر متر $\frac{V}{m}$ نیز برای میدان الکتریکی به کار می رود.

(۴) جهت و اندازه میدان الکتریکی مستقل از اندازه و نوع بار q_0 است، که در نقطه مورد نظر از میدان قرار می گیرد.

(۵) مولد وان دوگراف وسیله ای است که با استفاده از تسمه ای متحرک، بار الکتریکی را بر روی یک کلاهک توخالی فلزی جمع می کند.



(۶) کلاهک مولود واندوگراف بار منفی، یون های مثبت شعله شمع نزدیک تر را به سمت خود می کشد.

(۷) با افزایش فاصله از بار، میدان الکتریکی ضعیف می شود. (آزمایش وان دوگراف و شعله شمع)

اصل برهم نهی میدان های الکتریکی:

میدان الکتریکی ناشی از چند بار الکتریکی در نقطه ای از فضا، برابر مجموع میدان هایی است که هر بار در نبود سایر بارها در آن نقطه از فضا ایجاد می کند.

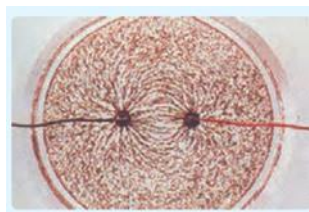
$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots$$

دوقطبی الکتریکی: آرایشی از دو بار الکتریکی هم اندازه و غیرهمنام

خطوط میدان الکتریکی: برای مجسم کردن میدان الکتریکی در فضای اطراف اجسام باردار از خط های جهت داری موسوم به خطوط میدان الکتریکی استفاده می شود.

نکته: تجسم واقعی خطوط میدان الکتریکی در فضاست و طرحی سه بعدی دارد.

نکته: برای مشاهده طرح خطوط میدان آزمایش مقابل را انجام می دهیم.

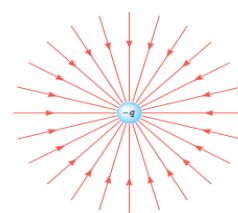
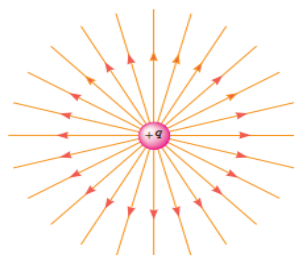
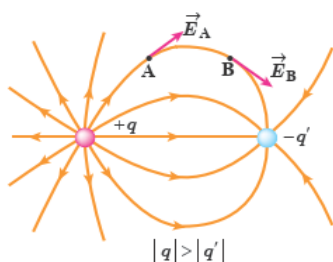




شماره مرورنامه: ۲	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
موضوع: میدان الکتریکی و خطوط میدان	آدرس موضوع: صفحه ۱۰ تا صفحه ۲۰ ریاضی - صفحه ۱۰ تا صفحه ۱۹ تجربی		

ویژگی‌های خطوط میدان الکتریکی:

- ۱- در آرایشی از بارها خطوط میدان الکتریکی از بارهای مثبت شروع و به بارهای منفی ختم می‌شوند.
- ۲- خطوط میدان هرگز یکدیگر را قطع نمی‌کنند. یعنی از هر نقطه فضا فقط یک خط میدان الکتریکی می‌گذرد.
- ۳- در هر نقطه، بردار میدان الکتریکی باید مماس بر خط میدان الکتریکی عبوری از آن نقطه و در همان جهت باشد.
- ۴- میزان تراکم خطوط میدان در هر ناحیه از فضا نشان دهنده اندازه میدان در آن ناحیه است؛ هر جا خطوط میدان متراکم‌تر باشد، اندازه میدان بیشتر

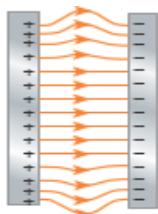


نکته: گردها به واسطه میدان الکتریکی، از یک گل به زنبور و از زنبور به گل دیگر منتقل می‌شود.

میدان الکتریکی یکنواخت:

میدانی است که در تمام نقاط آن، بردار میدان هم‌اندازه و هم‌جهت است.

نکته: در میدان الکتریکی یکنواخت خطوط میدان موازی و هم‌فاصله هستند.



برای ایجاد میدان الکتریکی یکنواخت دو صفحه فلزی رسانا را موازی یکدیگر قرار داده و صفحات را به قطب مثبت و منفی مولد وصل می‌کنیم. میدان الکتریکی در فضای بین دو صفحه و دور از لبه‌ها یکنواخت است.

نیروی الکتریکی وارد بر بار الکتریکی در میدان الکتریکی:

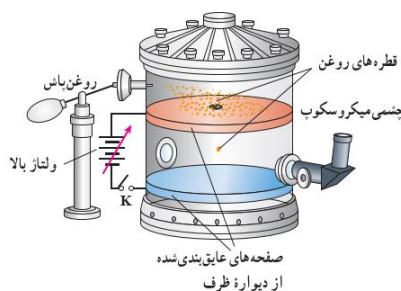
اگر بار الکتریکی q در میدان الکتریکی E ناشی از اجسام باردار دیگری قرار گیرد، این میدان بر آن نیروی $\vec{F}$ را وارد می‌کند. نیروی $\vec{F}$ از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$\vec{F} = q\vec{E}$$

بزرگی این نیرو از رابطه $F = E|q|$ به دست می‌آید، و جهت آن اگر q مثبت باشد، در همان جهت $\vec{E}$ و اگر q منفی باشد، در خلاف جهت $\vec{E}$ خواهد بود.

آزمایش قطره-روغن میلیکان: (ویژه رشته ریاضی)

این آزمایش به توضیح اصل کوانتیده‌بودن بار الکتریکی می‌پردازد.





شماره مرورنامه: ۳	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
موضوع: انرژی و اختلاف پتانسیل الکتریکی		آدرس موضوع: صفحه ۲۱ تا صفحه ۲۷ ریاضی - صفحه ۲۰ تا صفحه ۲۵ تجربی	

بنابر تعریف، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار، در جابه‌جایی بین دو نقطه در میدان الکتریکی، برابر قرینه‌ی کار نیروی الکتریکی وارد بر ذره است.

$$W_E = -\Delta U_E$$

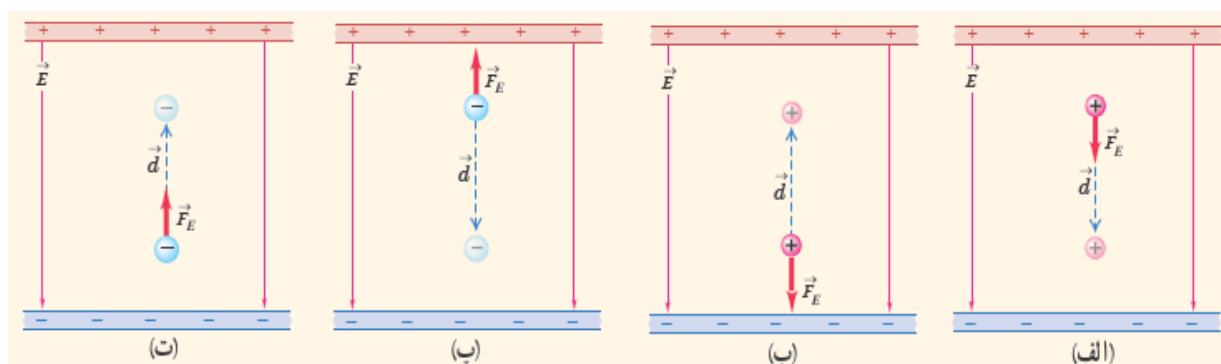
به بیان دیگر، کار نیروی الکتریکی وارد بر یک ذره باردار در یک جابه‌جایی مشخص برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی در همان جابه‌جایی است اگر میدان الکتریکی، یکنواخت باشد، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی برابر است با:

$$W_E = |q| E d \cos \theta$$

$$\Delta U_E = -W_E = -|q| E d \cos \theta$$

در این روابط، θ زاویه بین نیروی الکتریکی و جابجایی است.

نکته: تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک ذره‌ی باردار به اندازه و علامت بار الکتریکی ذره، بستگی دارد.



(الف) بار مثبت در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شده بنابراین کار نیروی الکتریکی مثبت و انرژی پتانسیل الکتریکی ذره کاهش یافته است.
 (ب) بار مثبت در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شده بنابراین کار نیروی الکتریکی منفی و انرژی پتانسیل الکتریکی ذره افزایش یافته است.
 (پ) بار منفی در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شده بنابراین کار نیروی الکتریکی منفی و انرژی پتانسیل الکتریکی ذره افزایش یافته است.
 (ت) بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شده بنابراین کار نیروی الکتریکی مثبت و انرژی پتانسیل الکتریکی ذره کاهش یافته است.

نکته: وقتی ذره باردار، در میدان الکتریکی پرتاب شود و تنها نیروی مؤثر وارد بر آن، نیروی الکتریکی باشد، طبق قضیه کار و انرژی، کار نیروی الکتریکی، برابر با تغییرات انرژی جنبشی ذره است.

اگر تندی اولیه ذره v_0 باشد و در اثر نیروی الکتریکی متوقف شود:

$$W_E = \Delta K \Rightarrow -\Delta U_E = \frac{1}{2} m (0 - v_0^2)$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه: به نسبت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره، به بار ذره، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه‌ای می‌گوییم که ذره میان آن دو نقطه جابه‌جا شده است.

$$\Delta V = V_f - V_i = \frac{\Delta U_E}{q}$$

این رابطه برای میدان الکتریکی یکنواخت و غیریکنواخت کاربرد دارد. (هنگام استفاده از این رابطه به مثبت یا منفی بودن کمیت‌ها توجه می‌کنیم)



شماره مرورنامه: ۳	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
موضوع: انرژی و اختلاف پتانسیل الکتریکی	آدرس موضوع: صفحه ۲۱ تا صفحه ۲۷ ریاضی - صفحه ۲۰ تا صفحه ۲۵ تجربی		

نکته:

۱- یکای اختلاف پتانسیل الکتریکی ژول بر کولن (J/C) است که به آن ولت (V) می‌گوییم.

۲- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه از میدان الکتریکی، مستقل از نوع و اندازه بار الکتریکی است.

۳- اگر مرجعی را اختیار کنیم که در آن انرژی پتانسیل الکتریکی ذره و پتانسیل الکتریکی صفر باشد، آنگاه پتانسیل الکتریکی در هر نقطه از رابطه زیر به دست می‌آید. (معمولاً در مدارها، زمین را به عنوان مرجع پتانسیل می‌گیرند).

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

۴- با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

۵- با حرکت در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

۶- با حرکت، عمود بر خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی تغییر نمی‌کند.

۷- بنا به قرارداد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر با پتانسیل پایانه مثبت منهای پتانسیل پایانه منفی است.

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

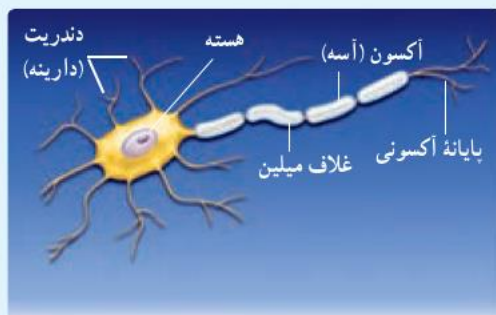
۸- گفته می‌شود باتری ۱۲ ولتی است، یعنی پتانسیل الکتریکی پایانه مثبت باتری، از پتانسیل الکتریکی پایانه منفی آن، ۱۲ ولت بیشتر است.

۹- اگر فاصله دو نقطه، در راستای خطوط میدان الکتریکی یکنواخت E برابر با d باشد، اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی این دو نقطه برابر است با:

$$|\Delta V| = Ed$$

با توجه به رابطه بالا می‌توان گفت یکای میدان الکتریکی، یعنی نیوتون بر کولن (N/C)، معادل با ولت بر متر (V/m) است.

۱۰- اگر یک بار الکتریکی در یک میدان الکتریکی، فقط تحت تأثیر نیروی الکتریکی و عامل خارجی جابجا شود و تغییرات انرژی جنبشی در این جابجایی صفر باشد، کار عامل خارجی، قرینه کار میدان الکتریکی خواهد بود. (ویژه رشته ریاضی و فیزیک)

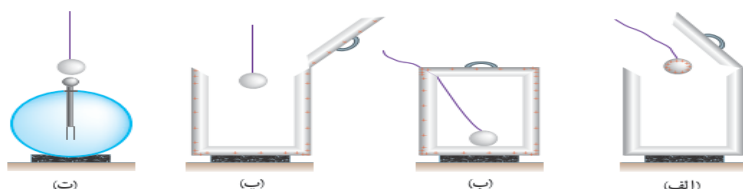


عمل مغز اساساً بر مبنای کنش‌ها و فعالیت‌های الکتریکی است. سیگنال‌های عصبی چیزی جز عبور جریان‌های الکتریکی نیست. مغز این سیگنال‌ها را دریافت می‌کند و اطلاعات به صورت سیگنال‌های الکتریکی در امتداد اعصاب گوناگون منتقل می‌شوند. هنگام انجام هر عمل خاصی، سیگنال‌های الکتریکی زیادی تولید می‌شوند. این سیگنال‌ها حاصل کنش الکتروشیمیایی در یاخته‌های عصبی موسوم به نورون هستند.



شماره مرورنامه: ۴	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی
موضوع: میدان الکتریکی در داخل رسانا		آدرس موضوع: صفحه ۲۷ تا صفحه ۳۱ ریاضی - صفحه ۲۵ تا صفحه ۲۷ تجربی	

توزیع بار الکتریکی در رسانا - آزمایش فاراده:



الف) ظرف رسانایی با درپوش فلزی را در نظر بگیرید که روی پایه نارسایی قرار دارد. روی درپوش این ظرف دسته‌ای عایق نصب شده است. ابتدا ظرف بدون بار است. یک گوی فلزی را که از نخ عایقی آویزان است سپس وارد ظرف می‌کنیم.

ب) اکنون گوی را با کف ظرف تماس می‌دهیم و سپس درپوش فلزی را می‌بندیم.

پ) آنگاه درپوش فلزی را با دسته عایقش برمی‌داریم، پس از خارج کردن گوی فلزی از ظرف، آن را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود عقربه الکتروسکوپ تکان نمی‌خورد.

ت) اگر ظرف را به الکتروسکوپ نزدیک کنیم، مشاهده می‌شود که عقربه‌های الکتروسکوپ از هم فاصله می‌گیرند. از این آزمایش نتیجه می‌گیریم که بار اضافی داده شده به یک رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.

قفس فاراده:

قفس فاراده با اتصال به کلاهک مولد باردار دارای بار شده ولی شخص دچار برق گرفتگی نمی‌شود. زیرا بار به گونه‌ای روی سطح خارجی توزیع می‌شود که میدان الکتریکی ناشی از آن اثر میدان خارجی درون رسانا را خنثی می‌کند و بدین ترتیب میدان الکتریکی خالص درون رسانا صفر می‌شود.

نکته:

- ۱- معمولاً شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیماست از خطر آذرخش در امان می‌ماند.
- ۲- یکی از کاربردهای صنعتی پدیده القای بار الکتریکی، رنگ پاشی الکتروستاتیکی است.

ویژگی‌های رسانایی که در تعادل الکتروستاتیکی قرار دارد:

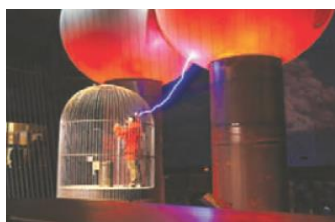
- ۱- بار الکتریکی اضافی داده شده به این رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.
- ۲- میدان الکتریکی درون این رسانا صفر است.
- ۳- خطوط میدان بر سطح رسانایی که در تعادل الکتروستاتیکی است عمود است.
- ۴- نیروی الکتریکی وارد بر هر ذره باردار در این رسانا صفر است.
- ۵- کار نیروی الکتریکی در هر جابه‌جایی دلخواهی در داخل رسانا صفر است.
- ۶- همه نقاط این رسانا پتانسل الکتریکی یکسانی دارند.
- ۷- اختلاف پتانسیل بین هر دو نقطه دلخواه از این رسانا صفر است.
- ۸- در نبود میدان الکتریکی خارجی، تراکم بار الکتریکی یک رسانای کروی در همه نقاط سطح خارجی آن یکسان است.
- ۹- در نبود میدان الکتریکی خارجی، تراکم بار در نقاط تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیشتر است.

چگالی سطحی بار الکتریکی (ویژه ۱۱ ریاضی):

به نسبت بار الکتریکی به مساحت سطحی که بار روی آن قرار دارد چگالی سطحی بار می‌گویند که آن را با σ نشان می‌دهند و یکای آن در SI کولن بر مترمربع است.

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

نکته: تراکم بار و چگالی سطحی بار در نقاط تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیشتر است.



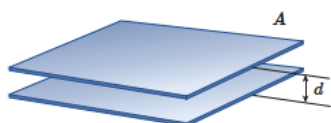
	شماره مرورنامه: ۵	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: خازن	آدرس موضوع: صفحه ۲۸ تا صفحه ۳۴ ریاضی - صفحه ۳۲ تا صفحه ۴۰ تجربی		

خازن: خازن وسیله‌ای است که می‌تواند بار و انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند.

یکی از کاربردهای خازن استفاده در فلاش دوربین عکاسی است.

باتری‌ها معمولاً می‌توانند انرژی را فقط با آهنگ نسبتاً کمی به مدار بدهند که این آهنگ برای گسیل نور از فلاش دوربین بسیار کم است، اما وقتی خازن باردار می‌شود، می‌تواند انرژی را با آهنگ بسیار زیادی برای فلاش زدن آماده کند.

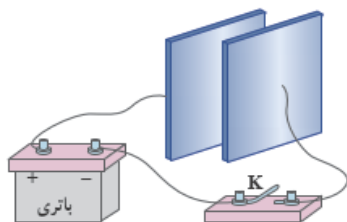
خازن‌ها در مدارهای الکترونیکی وسایلی مانند رادیو، تلویزیون، رایانه، گوشی همراه، آمپلی فایر (تقویت‌کننده) کاربرد دارند.



خازن تخت: خازن تخت شامل دو صفحه رسانای موازی با مساحت A است که به فاصله d از هم قرار دارند.

باردار کردن خازن (شارژ خازن):

روش ساده و مرسوم برای باردار کردن خازن قرار دادن آن در مدار الکتریکی ساده‌ای است که یک باتری دارد. وقتی کلید بسته شود بار از طریق سیم‌های رسانا جریان می‌یابد. این شارش بار تا هنگامی ادامه پیدا می‌کند که اختلاف پتانسیل میان دو صفحه خازن با اختلاف پتانسیل میان دو پایانه باتری یکسان شود.



ظرفیت خازن:

برای یک خازن، به نسبت بار خازن به اختلاف پتانسیل صفحات خازن که همواره مقدار ثابتی است، ظرفیت خازن گفته می‌شود و یکای آن فاراد است.

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

نکته: فاراد یکای بسیار بزرگی است و عملاً ظرفیت اکثر خازن‌های متداول در محدوده پیکوفاراد تا میلی‌فاراد است.

محاسبه ظرفیت خازن:

A مساحت صفحات خازن

d فاصله جدایی صفحه‌های خازن

K ثابت دی الکتریک خازن است و به جنس ماده عایق که بین صفحات خازن قرار می‌گیرد، بستگی دارد.

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$$

ε_۰ ضریب گذردهی الکتریکی خلأ است.

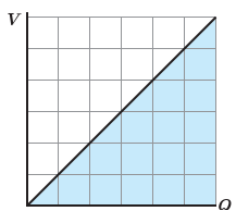
نکته: ظرفیت خازن به ویژگی‌های هندسی و جنس عایق بین صفحه‌های خازن بستگی دارد و با تغییر بار یا اختلاف پتانسیل خازن، تغییر نمی‌کند.

نکته: اگر در حالی که یک خازن به باتری وصل است ویژگی‌های ساختاری آن را تغییر دهیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی تغییر نمی‌کند.

نکته: اگر خازنی را با مولد پر کنیم و سپس آن را از مولد جدا کنیم و ویژگی‌های ساختاری آن را تغییر دهیم، بار الکتریکی صفحات خازن تغییر نمی‌کند.

انرژی خازن:

انرژی به صورت انرژی پتانسیل الکتریکی در میدان الکتریکی خازن ذخیره می‌شود.



$$U_{\text{خازن}} = \frac{1}{2} QV = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$



شماره مرورنامه: ۵	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی
موضوع: خازن		آدرس موضوع: صفحه ۲۸ تا صفحه ۳۴ ریاضی - صفحه ۳۲ تا صفحه ۴۰ تجربی	

فروریزش الکتریکی:

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. به این پدیده فروریزش الکتریکی ماده دی‌الکتریک می‌گویند.

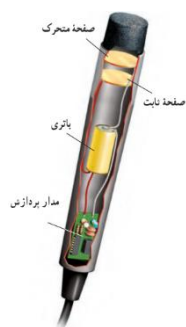
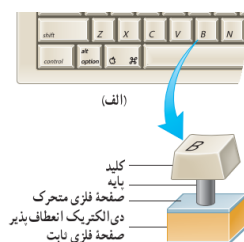
نکته:

- ۱- فروریزش الکتریکی در عایق بین دو صفحه خازن‌ها معمولاً با ایجاد یک جرقه همراه است و در بیشتر مواقع خازن را می‌سوزاند.
- ۲- فروریزش الکتریکی باعث تشکیل مسیرهای رسانشی سرخس شکلی در دی‌الکتریک می‌شود که به آن نقش‌های لیچنبرگ می‌گویند.
- ۳- خازن‌ها معمولاً با مقدار ظرفیت آنها و اختلاف پتانسیل بیشینه‌ای که می‌توانند تحمل کنند مشخص می‌شوند.
- ۴- حضور دی‌الکتریک در خازن باعث افزایش ظرفیت خازن و افزایش حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن می‌شود.



چند نمونه از کاربردهای خازن:

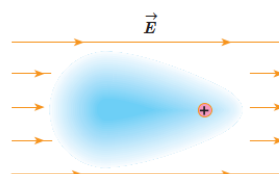
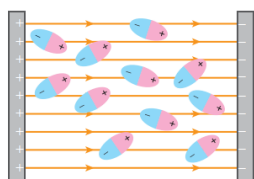
- ۱- استفاده از خازن در میکروفون خازنی که بر اثر تغییر ظرفیت یک خازن تخت سیگنال الکتریکی ایجاد می‌کند.
- ۲- برخی از صفحه کلیدهای رایانه بر مبنای تغییر ظرفیت خازن عمل می‌کنند.
- ۳- در حسگر کیسه هوای برخی از خودروها از یک خازن استفاده می‌شود.
- ۴- توانایی خازن برای ذخیره انرژی پتانسیل الکتریکی، اساس کار دستگاه‌های رفع لرزش نامنظم قلب (دیفیبریلاتور) است.



نکته: یک یاخته عصبی (نورون) را می‌توان با یک خازن تخت مدل‌سازی کرد.

ویژه رشته ریاضی:

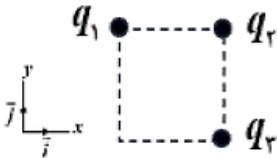
- ۱- دی‌الکتریک‌ها بر دو نوع اند: قطبی (مانند آب، HCl ، NH_3) و غیرقطبی (متان، بنزن ...).
- ۲- وقتی یک دی‌الکتریک قطبی در میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن قرار می‌گیرد، سر منفی مولکول‌های دوقطبی به طرف صفحه مثبت و سر مثبت آنها به طرف صفحه منفی کشیده می‌شود و در نتیجه این مولکول‌های دوقطبی می‌کوشند خود را در جهت میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن هم‌ردیف کنند.



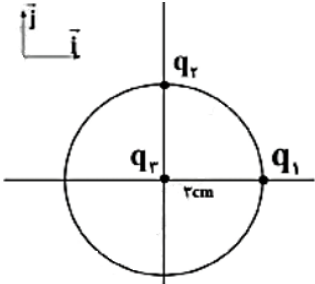
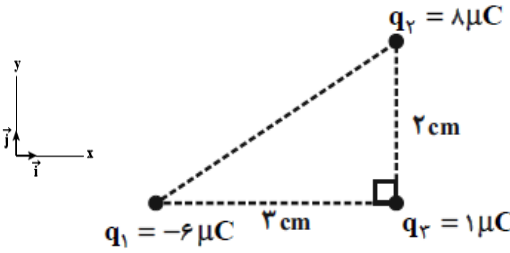
- ۳- وقتی یک دی‌الکتریک غیرقطبی در میدان بین دو صفحه خازن قرار می‌گیرد بر اثر القا قطبیده می‌شود؛ یعنی میدان الکتریکی اعمال شده باعث می‌شود که ابر الکترونی مولکول‌های دی‌الکتریک در خلاف جهت میدان جابه‌جا شود و به این ترتیب، مرکز بارهای مثبت و منفی مولکول‌ها از هم جدا شده و اصطلاحاً مولکول‌ها قطبیده شوند.

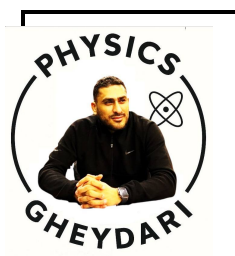


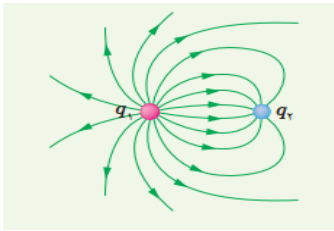
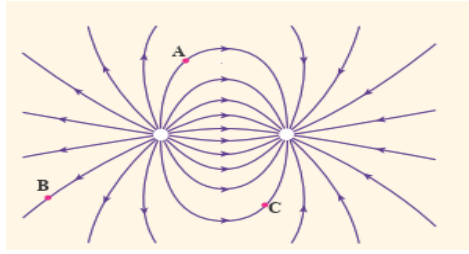
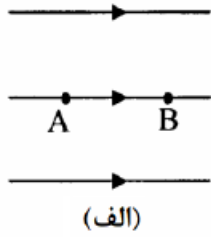
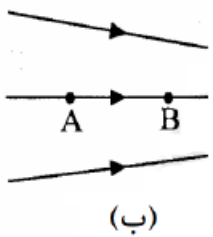
شماره کاربرگ: ۱	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی
موضوع: بار الکتریکی و قانون کولن		آدرس موضوع: صفحه ۱ تا صفحه ۱۰	

ردیف	سؤال	منبع
۱	در هر جمله کلمه یا عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید. الف) اگر دو میله پلاستیکی را با پارچه پشمی مالش دهیم، دوميله پلاستیکی همدیگر را (دفع-جذب) می کنند. ب) قابلیت چسبیدن نوار سلفون بر ظرف پلاستیکی، همچنین بالا رفتن یک مارمولک از دیوار، منشاء (الکتریکی – مغناطیسی) دارد. پ) منظور از بار بنیادی (بار یک الکترون- بار یک اتم) می باشد. ت) یکای بار الکتریکی (کولن- آمپر) است. ث)جمله "مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است"، بیانگر اصل (پایستگی – کوانتیده بودن) بار است.	بر گرفته از کتاب درسی
۲	مطابق شکل، دو لوله کاغذی را در کنار هم قرار داده ایم. یکی را با پارچه ابریشمی و دیگری را با پارچه کتان مالش می دهیم. نیروی الکتریکی بین این دو لوله پس از مالش آنها به پارچه ها ربایشی است یا رانشی؟ چرا؟  انتهای مثبت سری ابریشم کاغذ پارچه کتان انتهای منفی سری	شبه نهایی ۱۴۰۳
۳	سه ذره ی باردار q_1 و q_2 و q_3 مطابق شکل در سه راس مربعی به ضلع ۳۰ سانتی متر ثابت شده اند. نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_2 را بر حسب بردارهای یکه $\vec{i}, \vec{j}$ تعیین کنید. $(q_1 = 3nC \quad q_2 = 2nC \quad q_3 = -4nC \quad k = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2)$ 	نهایی ریاضی ۱۴۰۴
۴	مطابق شکل زیر، ذره با بارهای الکتریکی $q_1 = +4\mu C$ و $q_3 = -2\mu C$ و $q_2 = -2\mu C$ در نقطه های A ، B ، C ثابت شده اند.بزرگی برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 را محاسبه کنید. 	بر گرفته از کتاب درسی
۵	دو بار نقطه ای $q_1 = 4\mu C$ و $q_2 = 3\mu C$ در فاصله r از هم قرار دارند اگر نیروی بین این دو بار $2/7$ نیوتن باشد. فاصله ی دو بار چند متر است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$	نهایی ریاضی ۱۴۰۳

	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	فصل: اول	کتاب: فیزیک (۲)	شماره کاربرگ: ۱
	آدرس موضوع: صفحه ۱ تا صفحه ۱۰		موضوع: بار الکتریکی و قانون کولن	

نهایی تجربی ۱۴۰۳	۶ دو ذره باردار $q_1 = 40nC$ و $q_2 = -30nC$ روی محیط دایره‌ای به شعاع 3 cm قرار دارند نیروی خالص وارد بر بار $q_3 = 20nC$ را که در مرکز دایره واقع است، رسم کنید و آن را برحسب بردارهای یک‌ه‌ی $(\vec{i}, \vec{j})$ بنویسید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$ 	۶
برگرفته از کتاب درسی	۷ عدد اتمی مس ۲۹ است. الف- بار الکتریکی هسته اتم مس دوبار یونیده (Cu^{++}) چقدر است؟ ب- مجموع بار الکتریکی الکترون‌های اتم مس دوبار یونیده (Cu^{++}) چه مقدار است؟ پ- بار الکتریکی اتم مس دوبار یونیده (Cu^{++}) چقدر است؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19}C)$	۷
برگرفته از کتاب درسی	۸ دو گوی مشابه به جرم 40 g و بار یکسان q در یک لوله شیشه‌ای به فاصله 3 cm از هم قرار دارند به طوری که گوی بالایی به حالت معلق مانده است. $(g = 10\text{ N/kg}$ و $k = 9 \times 10^9\text{ N.m}^2/C^2$ و $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$) الف) اندازه بار q را به دست آورید. ب) تعداد الکترون‌های کنده شده از هر گوی چقدر است؟ 	۸
برگرفته از کتاب درسی	۹ دو کره مشابه با بارهای $+4\mu C$ و $-12\mu C$ را که روی پایه‌های عایق قرار دارند توسط یک سیم رسانا به هم متصل کرده و سپس از هم جدا می‌کنیم و در فاصله 2 cm از هم قرار می‌دهیم. الف- بار هر کره پس از تماس چقدر است؟ ب- جهت حرکت الکترون‌ها از کدام کره به کدام کره رخ می‌دهد؟ پ- اگر دو کره پس از جدا شدن در فاصله 2 cm از هم قرار بگیرند چه نیرویی به هم وارد می‌کنند؟ (نوع و اندازه نیرو را تعیین کنید). $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$	۹
برگرفته از کتاب درسی	۱۰ در شکل زیر، بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 را به دست آورید. (بر حسب بردارهای $\vec{i}$ و $\vec{j}$ بنویسید). $(K = 9 \times 10^9\text{ Nm}^2/C^2)$ 	۱۰

	شماره کاربرگ: ۲	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
	موضوع: میدان الکتریکی و خطوط میدان			
	آدرس موضوع: صفحه ۱۰ تا صفحه ۲۰ ریاضی - صفحه ۱۰ تا صفحه ۱۹ تجربی			

منبع	سؤال	ردیف
برگرفته از کتاب درسی	درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. (الف) جهت خطهای میدان بار منفی به سمت خارج بار می باشد. (ب) اگر خطهای میدان موازی باشند، میدان الکتریکی الزاماً یکنواخت است. (پ) جهت میدان الکتریکی در هر نقطه، هم جهت با نیروی وارد بر بار منفی است. (ت) در تولیدمثل برخی از گل ها که به زنبور عسل وابسته است، گرده ها به واسطه میدان الکتریکی منتقل می شوند.	۱
برگرفته از کتاب درسی	خطوط میدان الکتریکی برای دو کره رسانای باردار کوچک در شکل زیر نشان داده شده است. نوع بار هر کره را تعیین کرده و اندازه آنها را مقایسه کنید. 	۲
برگرفته از کتاب درسی	بار $-q$ را در نقطه های A، B، C از میدان الکتریکی غیر یکنواخت شکل رو به رو قرار می دهیم. جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی را تعیین کنید. 	۳
برگرفته از کتاب درسی	ذره بارداری به جرم ۵ گرم در یک میدان الکتریکی یکنواختی رو به پایین و به بزرگی $\frac{N}{C} \times 10^6 \times 2$ در حال تعادل است. اندازه و نوع بار الکتریکی را همراه رسم شکل نشان دهید.	۴
برگرفته از کتاب درسی	شکل مقابل، دو آرایش خطوط میدان الکتریکی را نشان می دهد. در هر آرایش، یک پروتون از حال سکون در نقطه A رها می شود و توسط میدان الکتریکی تا نقطه B شتاب می گیرد. اگر فاصله AB برای هر دو شکل یکسان باشد. در کدام حالت تندی پروتون در نقطه B بیشتر است؟ چرا؟  (الف)  (ب)	۵



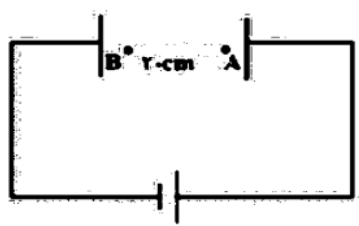
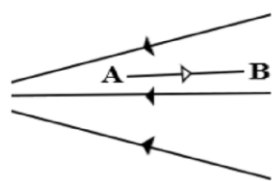
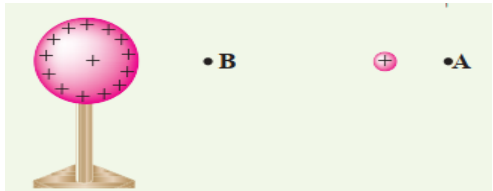
شماره کاربرگ: ۲	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
موضوع: میدان الکتریکی و خطوط میدان		آدرس موضوع: صفحه ۱۰ تا صفحه ۲۰ ریاضی - صفحه ۱۰ تا صفحه ۱۹ تجربی	

۶	نمودار تغییرات میدان الکتریکی یک ذره باردار بر حسب فاصله، مطابق شکل رو به رو است. اندازه بار الکتریکی ذره چند کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$	نهایی ریاضی ۱۴۰۴
۷	در شکل زیر اندازه و جهت میدان الکتریکی برآیند را در نقطه A به دست آورید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$	نهایی ریاضی ۱۴۰۳
۸	دو بار الکتریکی $q_1 = +4 \mu C$ و $q_2 = +1 \mu C$ در فاصله 3 cm از هم قرار دارند. در چه فاصله‌ای از بار q_1 میدان الکتریکی برآیند، صفر خواهد شد؟ $k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$	برگرفته از کتاب درسی
۹	در شکل مقابل برآیند میدان‌های الکتریکی وارد بر A را بر حسب بردارهای یکه بنویسید. $k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \quad q_C = -6 \mu C \quad , \quad q_B = 8 \mu C$	برگرفته از کتاب درسی
۱۰	یک ذره باردار را یک بار در نقطه A و بار دیگر در نقطه B قرار می‌دهیم. نیرویی که از طرف میدان الکتریکی بر این ذره باردار در این دو نقطه وارد می‌شود را مقایسه کنید.	برگرفته از کتاب درسی

	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی	فصل: اول	کتاب: فیزیک (۲)	شماره کاربرگ: ۳
	آدرس موضوع: صفحه ۲۱ تا صفحه ۲۷ ریاضی - صفحه ۲۰ تا صفحه ۲۵ تجربی		موضوع: انرژی و اختلاف پتانسیل الکتریکی	

منبع	سؤال	ردیف												
برگرفته از کتاب درسی	درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. الف) اگر بار مثبت خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد. ب) هرگاه دو بار هم نام به یکدیگر نزدیک شوند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن‌ها کاهش می‌یابد. پ) هرگاه بار منفی هم جهت با میدان الکتریکی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد. ت) اگر هم جهت با خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی نقاط افزایش می‌یابد.	۱												
نهایی تجربی ۱۴۰۳	الکترونی را مطابق شکل زیر از نقطه A به B و سپس به نقطه C منتقل می‌کنیم، به جای حروف الفبا در خانه‌های جدول کلمات (افزایش - کاهش - ثابت) بنویسید. <table><thead><tr><th>مسیر</th><th>اندازه میدان الکتریکی</th><th>پتانسیل الکتریکی</th><th>انرژی پتانسیل الکتریکی</th></tr></thead><tbody><tr><td>A → B</td><td></td><td>الف</td><td>ب</td></tr><tr><td>B → C</td><td>پ</td><td>ت</td><td></td></tr></tbody></table>	مسیر	اندازه میدان الکتریکی	پتانسیل الکتریکی	انرژی پتانسیل الکتریکی	A → B		الف	ب	B → C	پ	ت		۲
مسیر	اندازه میدان الکتریکی	پتانسیل الکتریکی	انرژی پتانسیل الکتریکی											
A → B		الف	ب											
B → C	پ	ت												
برگرفته از کتاب درسی	مطابق شکل، بار $q = -6nc$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت $\frac{5 \times 10^5 N}{C}$ مسیر $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ را طی می‌کند. (الف) تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی را محاسبه کنید. (ب) کاری که نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی انجام می‌دهد را محاسبه کنید. (پ) پتانسیل الکتریکی نقاط A و B و C را با هم مقایسه کنید.	۳												
برگرفته از کتاب درسی	در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی ۱۵۰۰ نیوتن بر کولن پروتونی از نقطه A با سرعت V در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده است. پروتون در نقطه B متوقف شده است. الف - تندی پرتاب پروتون را به دست آورید. ب - اختلاف پتانسیل بین نقاط A و B چقدر است؟ ($m = 1/6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)	۴												

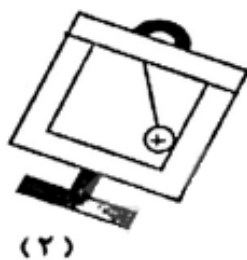
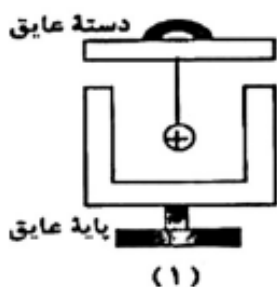
	شماره کاربرگ: ۳	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
	موضوع: الکتریسیته ساکن			
	آدرس موضوع: صفحه ۲۱ تا صفحه ۲۷ ریاضی - صفحه ۲۰ تا صفحه ۲۵ تجربی			

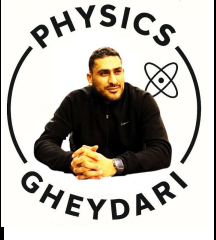
۵	الف) در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 6 \times 10^3 \frac{N}{C}$ ذره‌ی بارداری به جرم $2 \times 10^{-15} kg$ و بار $q = 3nc$ را مطابق شکل زیر از نقطه A بدون تندی اولیه رها می‌کنیم. تندی ذره به هنگام رسیدن به نقطه‌ی B به فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متر از نقطه‌ی A، چند متر بر ثانیه است؟ (از وزن ذره و مقاومت هوا چشم‌پوشی شود) ب) درحالی‌که صفحات رسانا به باتری متصل‌اند آن‌ها را کمی از هم دور می‌کنیم، اختلاف پتانسیل بین نقاط A و B چگونه تغییر می‌کند؟ (کاهش - افزایش - ثابت) 								
۶	اگر پایانه مثبت یک باتری ۱۲ ولتی را مرجع پتانسیل در نظر بگیریم، پتانسیل پایانه منفی آن چند ولت خواهد شد؟								
۷	بار الکتریکی $q = -10 nc$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = 15v$ تا نقطه‌ای با پتانسیل V_2 آزادانه جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه‌جایی 10^{-7} ژول کاهش یابد. V_2 چند ولت است؟								
۸	الکترونی را مطابق شکل زیر از نقطه A به B منتقل می‌کنیم. به جای حروف الفبا در خانه‌های جدول کلمات (افزایش - کاهش - ثابت - مثبت - منفی) بنویسید.  <table border="1" data-bbox="636 1330 1339 1453"><thead><tr><th>اندازه میدان الکتریکی</th><th>پتانسیل الکتریکی</th><th>انرژی پتانسیل الکتریکی</th><th>کار میدان الکتریکی</th></tr></thead><tbody><tr><td>(الف).....</td><td>(ب).....</td><td>(پ).....</td><td>(ت).....</td></tr></tbody></table>	اندازه میدان الکتریکی	پتانسیل الکتریکی	انرژی پتانسیل الکتریکی	کار میدان الکتریکی	(الف).....	(ب).....	(پ).....	(ت).....
اندازه میدان الکتریکی	پتانسیل الکتریکی	انرژی پتانسیل الکتریکی	کار میدان الکتریکی						
(الف).....	(ب).....	(پ).....	(ت).....						
۹	در شکل زیر ذره باردار مثبت و کوچکی را از نقطه A سمت کره باردار که روی پایه عایقی قرار دارد، نزدیک می‌کنیم و در نقطه B قرار می‌دهیم. الف) در این جابه‌جایی، کار نیروی الکتریکی مثبت است یا منفی؟ ب) انرژی پتانسیل ذره باردار در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟ پ) پتانسیل نقطه‌های A و B را با هم مقایسه کنید. 								

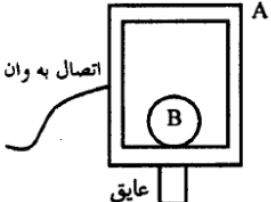
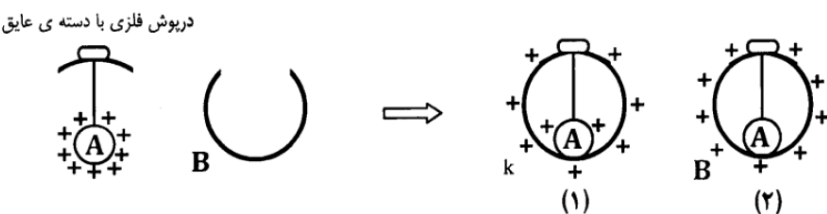


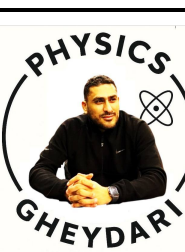
شماره کاربرگ: ۴	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی
موضوع: میدان الکتریکی در داخل رسانا			
آدرس موضوع: صفحه ۲۷ تا صفحه ۳۱ ریاضی - صفحه ۲۵ تا صفحه ۲۷ تجربی			

ردیف	سؤال	منبع
۱	درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. (الف) میدان الکتریکی خالص درون رسانایی که در میدان الکتریکی قرار دارد صفر نیست. (ب) تراکم بار در رسانای باردار مخروطی شکل در نقاط پهن تر بیش تر از نقاط تیز تر است. (پ) بار الکتریکی اضافی روی سطح خارجی یک رسانا توزیع می شود. (ت) اگر یک رسانای خنثی در میدان الکتریکی قرار گیرد، میدان حاصل از بار القا شده روی سطح رسانا، اثر میدان الکتریکی خارجی را تقویت می کند.	برگرفته از کتاب درسی
۲	چرا معمولاً شخصی که داخل هواپیماست از خطر آذرخش در امان می ماند؟	نهایی ریاضی ۱۴۰۴
۳	مطابق شکل دو آونگ فلزی خنثی در تماس با جسم فلزی دوکی شکل هستند، به کمک مولد واندوگراف به جسم دوکی شکل بار الکتریکی داده می شود، (الف) چرا آونگ ها منحرف می شوند؟ (ب) کدام آونگ بیشتر منحرف می شود؟ چرا؟	نهایی ریاضی ۱۴۰۳
۴	مطابق شکل پایه نارسانای یک کره فلزی بدون بار الکتریکی را گرفته و کره را به آونگ الکتریکی بارداری نزدیک می کنیم. چه اتفاقی برای آونگ می افتد؟	برگرفته از کتاب درسی
۵	یک گلوله فلزی باردار مطابق شکل (۱) توسط نخ عایق به درپوش فلزی جعبه رسانای بدون باری وصل شده است. در شکل (۲) جعبه رسانا را کج می کنیم به طوری که گلوله به بدنه داخلی آن تماس یابد. وضعیت بار الکتریکی در گلوله و سطح بیرونی و درونی جعبه رسانا چگونه می شود؟	نهایی خرداد ۹۴ ریاضی

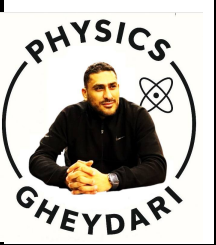


	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	فصل: اول	کتاب: فیزیک (۲)	شماره کاربرگ: ۴
	آدرس موضوع: صفحه ۲۷ تا صفحه ۳۱ ریاضی - صفحه ۲۵ تا صفحه ۲۷ تجربی		موضوع: میدان الکتریکی در داخل رسانا	

نهایی خرداد ۹۰	۶ دو کره توپر با شعاع‌های مساوی یکی از مس و دیگری پلاستیکی روی پایه‌های عایق قرار دارند. به هر دو کره بار الکتریکی هم‌نام می‌دهیم. نحوه توزیع بار الکتریکی در هر یک از آن‌ها چگونه است؟	۶
برگرفته از کتاب درسی	۷ با وسایل وان دوگراف، دوک رسانا با پایه عایق، الکتروسکوپ و گلوله فلزی با دسته عایق آزمایشی را طراحی کنید که با آن بتوان نشان داد تراکم بار در نقاط نوک تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر آن بیشتر است.	۷
نهایی خرداد ۹۱ ریاضی	۸ مطابق شکل روبه‌رو ظرف رسانای تو خالی A به یک وان دوگراف باردار متصل شده است و کره فلزی B درون آن قرار دارد. با ارائه دلیل توضیح دهید، کره B دارای بار الکتریکی می‌شود یا خیر؟ 	۸
نهایی شهریور ۹۱ ریاضی	۹ در شکل زیر آونگ الکتریکی A که توسط وان دوگراف باردار شده است را به درپوش فلزی متصل نموده‌ایم. اگر آونگ را در تماس با سطح داخلی ظرف کروی و فلزی B قرار داده و درپوش را ببندیم، کدام یک از شکل‌های ۱ یا ۲ چگونه توزیع بار را در مجموعه آونگ و ظرف درست نشان می‌دهد؟ دلیل بنویسید. 	۹
نهایی دی ۸۹	۱۰ به یک کره رسانا به شعاع ۱cm بار الکتریکی $1256 \mu C$ داده شده است. چگالی سطحی بار کره را حساب کنید. $(\pi = 3/14)$ (مخصوص رشته ریاضی)	۱۰
نهایی دی ۸۸	۱۱ دو کره رسانای A و B بارهای مساوی دارند و رابطه شعاع آنها $R_A = 2R_B$ است. نسبت چگالی سطحی بارکره رسانای B به چگالی سطحی بارکره رسانای A آنها چه قدر است؟ (مخصوص رشته ریاضی)	۱۱
برگرفته از کتاب درسی	۱۲ دو کره رسانا به شعاع‌های $r_1 = 5cm$ و $r_2 = 15cm$ به ترتیب دارای بارهای Q_1 و Q_2 هستند. اگر چگالی بار الکتریکی کره‌ها یکسان باشند، $\frac{Q_1}{Q_2}$ چقدر است؟ (مخصوص رشته ریاضی)	۱۲

	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	فصل: اول	کتاب: فیزیک (۲)	شماره کاربرگ: ۵
	آدرس موضوع: صفحه ۲۸ تا صفحه ۳۴ ریاضی - صفحه ۳۲ تا صفحه ۴۰ تجربی		موضوع: خازن	

ردیف	سؤال	منبع																
۱	درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. الف) اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن را دو برابر کنیم، ظرفیت خازن نصف می‌شود. ب) ظرفیت یک خازن با مساحت صفحات خازن نسبت مستقیم دارد. پ) در حسگر کیسه هوای برخی از خودروها از یک خازن استفاده می‌شود. ت) اگر فقط فاصله بین صفحات خازنی را نصف کنیم، ظرفیت خازن دو برابر می‌شود.	برگرفته از کتاب درسی																
۲	برای کامل کردن جمله‌های زیر، عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید. الف) اگر در خازنی که به مولد متصل است فقط فاصله بین صفحات را زیاد کنیم، ظرفیت خازن (کاهش – افزایش) و بار خازن (افزایش – کاهش) می‌یابد. ب) اگر خازن بارداری را از مولد جدا کنیم سپس فاصله بین صفحات را زیاد کنیم بار خازن (افزایش می‌یابد – ثابت می‌ماند). پ) اگر خازنی که بین صفحات آن هواست به مولدی متصل باشد و بین صفحات از دی الکتریک پر شود، انرژی خازن (افزایش – کاهش) می‌یابد. ت) اگر مساحت صفحات خازنی را که به مولدی متصل است، کاهش دهیم، اختلاف پتانسیل دو سر خازن (کاهش می‌یابد – ثابت می‌ماند).	برگرفته از کتاب درسی																
۳	در هر بخش، خانه‌های جدول را با کلمات "ثابت"، "افزایش" یا "کاهش" پر کنید. الف) اگر یک دی‌الکتریک را در فضای بین صفحات یک خازن متصل به باتری وارد کنیم، هریک از کمیت‌های زیر چگونه تغییر می‌کند ؟ <table><tr><td>ظرفیت خازن</td><td>بار الکتریکی</td><td>میدان الکتریکی</td><td>انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> ب) خازنی را باردار کرده، از باتری جدا می‌کنیم. سپس آن را به یک به ولت‌سنج متصل کرده و یک دی‌الکتریک را در فضای بین صفحات وارد می‌کنیم. هریک از کمیت‌های زیر چگونه تغییر می‌کند ؟ <table><tr><td>ظرفیت خازن</td><td>بار الکتریکی</td><td>اختلاف پتانسیل</td><td>انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	ظرفیت خازن	بار الکتریکی	میدان الکتریکی	انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده					ظرفیت خازن	بار الکتریکی	اختلاف پتانسیل	انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده					برگرفته از کتاب درسی
ظرفیت خازن	بار الکتریکی	میدان الکتریکی	انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده															
ظرفیت خازن	بار الکتریکی	اختلاف پتانسیل	انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده															

	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	فصل: اول	کتاب: فیزیک (۲)	شماره کاربرگ: ۵
	آدرس موضوع: صفحه ۲۸ تا صفحه ۳۴ ریاضی - صفحه ۳۲ تا صفحه ۴۰ تجربی			موضوع: خازن

برگرفته از کتاب درسی	۴ فاصله‌ی بین دو صفحه‌ی رسانای خازن تختی برابر با 2mm و ظرفیت آن $5\mu\text{F}$ است. اگر بار ذخیره شده در این خازن ۲۰ میکرو کولن باشد: الف) ولتاژ دو سر خازن را به دست آورید. ب) اندازه‌ی میدان الکتریکی در فضای بین دو صفحه و به دور از لبه‌های آن چند $\frac{V}{m}$ است؟ پ) اگر همه انرژی ذخیره شده در خازن در مدت ۱ میلی ثانیه آزاد شود، توان متوسط خروجی خازن چقدر است؟	۴
برگرفته از کتاب درسی	۵ خازنی از دو صفحه تخت با مساحت 0.5 مترمربع ساخته شده است. اگر فاصله دو صفحه، 0.5 میلی‌متر باشد و عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۳ بین صفحات قرار گیرد: الف - ظرفیت خازن قبل و پس از ورود دی‌الکتریک چند نانو فاراد است؟ ب - اگر خازن را به اختلاف پتانسیل ۱۰۰ ولت وصل کنیم. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در خازن قبل و بعد از ورود دی‌الکتریک چند نانو ژول است؟ (ضریب گذردهی الکتریکی در خلا $F/m \times 10^{-12} \times 9$ است).	۵
نهایی ریاضی ۱۴۰۳	۶ در مدار فلاش دوربین عکاسی خازنی وجود دارد که با ولتاژ ۲۰۰ ولت شارژ شده است. اگر فلاش دوربین عکاسی روشن شود، تخلیه انرژی در مدت 2×10^{-3} ثانیه و با توان ۴۰۰۰ وات انجام می‌شود، ظرفیت خازن چند فاراد است؟	۶
نهایی تجربی ۱۴۰۳	۷ با توجه به اعداد روی خازن در شکل روبه‌رو: الف) حداکثر انرژی که می‌توان در این خازن ذخیره نمود، چند ژول است؟ ب) اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل بیشتر از ۴۰۰ ولت متصل کنیم، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟ 	۷
نهایی ریاضی ۱۴۰۴	۸ الف) پدیده‌ی فروریزش الکتریکی در خازن را توضیح دهید. ب) ظرفیت خازن تختی $F \times 10^{-9} \times 18$ و مساحت هریک از صفحه‌های آن $m^2 \times 0.6$ است. اگر بین صفحه‌های آن دی‌الکتریک با ثابت ۵ پر شده باشد، فاصله بین دو صفحه خازن چند متر است؟ ($\epsilon = 9 \times 10^{-12} F/m$)	۸

فصل ۲

الکتریسته جاری

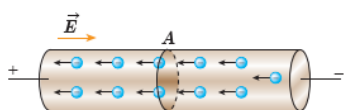


شماره مرورنامه: ۶	کتاب: فیزیک ۲	فصل: دوم	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
موضوع: جریان الکتریکی و مقاومت		آدرس موضوع: صفحه ۴۶ تا صفحه ۵۴ ریاضی - صفحه ۴۱ تا صفحه ۴۷ تجربی	

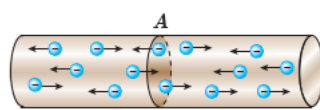
جریان الکتریکی

✓ الکترون‌های آزاد در طول یک سیم رسانا به‌طور **کاتوره‌ای** در همه جهات با تندی‌های زیاد از مرتبه 10^6 m/s در حرکت‌اند. بنابراین، هیچ شارش خالص باری از مقطعی معین نداریم. (شکل ۲-۴)

✓ برای اینکه جریان الکتریکی داشته باشیم، باید یک انتقال خالص بار از یک سطح مقطع معین رخ دهد. به این منظور نیاز به ابزاری مانند باتری داریم تا با ایجاد یک **میدان الکتریکی**، بارها را در جهت معینی به حرکت درآورد. (شکل ۲-۶)



شکل ۲-۶ در حضور اختلاف پتانسیل، شارش بار خالص از مقطع A سیم، دیگر برابر صفر نیست.

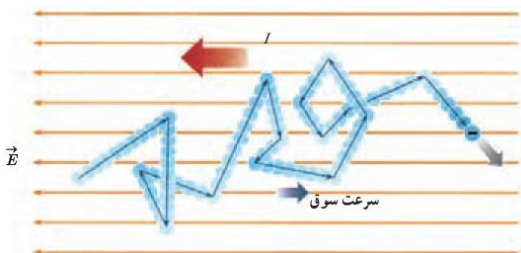


شکل ۲-۴ در نبود اختلاف پتانسیل، شارش بار خالصی از مقطع معین A سیم، نداریم.

✓ وقتی میدان الکتریکی درون فلز ایجاد می‌شود، الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای خود را کمی تغییر می‌دهند و با سرعتی متوسط، موسوم به **سرعت سوق** در **خلاف جهت میدان** به‌طور بسیار **آهسته‌ای** سوق پیدا می‌کنند.

✓ در یک رسانای فلزی اندازه سرعت سوق از مرتبه بزرگی 10^{-5} m/s یا 10^{-4} m/s است که در مقایسه با تندی کاتوره‌ای الکترون‌های آزاد (10^6 m/s) بسیار کم است.

✓ جهت قراردادی جریان الکتریکی برخلاف جهت سوق الکترون‌هاست.



بار خالص شارش یافته از مقطع رسانا در واحد زمان را **جریان الکتریکی متوسط** گویند. به عبارت دیگر نسبت بار خالص شارش یافته از مقطع رسانا به بازه زمانی شارش این بار را جریان الکتریکی متوسط می‌نامند.

Δq : بار خالص شارش یافته از مقطع رسانا بر حسب کولن

Δt : مدت زمان شارش بار بر حسب ثانیه

I : جریان الکتریکی متوسط بر حسب آمپر (کولن بر ثانیه)

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

✓ اگر در رابطه $\Delta q = I \Delta t$ جریان بر حسب آمپر و بازه زمانی بر حسب ساعت باشد، یکای Δq آمپرساعت (A.h) می‌شود که معادل ۳۶۰۰ کولن است. $1 \text{ A.h} = 3600 \text{ C}$

✓ باتری خودروها با آمپر-ساعت و باتری گوشی‌های همراه با میلی‌آمپر-ساعت مشخص می‌شود. هرچه آمپر-ساعت یک باتری بیشتر باشد حداکثر باری که باتری می‌تواند از مدار عبور دهد تا به‌طور ایمن تخلیه شود، بیشتر است.

✓ **جریان مستقیم** جریانی است که جهت آن با گذشت زمان تغییر نمی‌کند و مقدار جریان نیز ثابت می‌ماند.



شماره مرورنامه: ۶	کتاب: فیزیک ۲	فصل: دوم	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
موضوع: جریان الکتریکی و مقاومت		آدرس موضوع: صفحه ۴۶ تا صفحه ۵۴ ریاضی - صفحه ۴۱ تا صفحه ۴۷ تجربی	

مقاومت الکتریکی:

در واقع الکترون‌های آزاد هنگام حرکت در رسانا همیشه با نوعی مقاومت روبه‌رو هستند. اصطلاحاً می‌گوییم رسانا دارای مقاومت الکتریکی است. مقاومت الکتریکی به صورت نسبت اختلاف پتانسیل الکتریکی به جریان عبوری تعریف می‌شود:

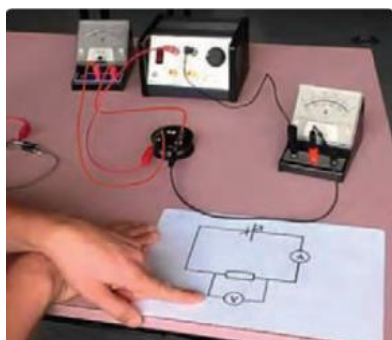
$$R = \frac{V}{I}$$

V : اختلاف پتانسیل بر حسب ولت (V)

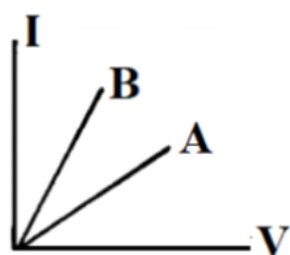
I : شدت جریان بر حسب آمپر (A)

R : مقاومت الکتریکی بر حسب اهم (Ω)

آزمایشی بررسی قانون اهم برای یک وسیله رسانای الکتریکی:



وسیله مورد نظر را مانند شکل مقابل به یک آمپرسنج، یک ولت‌سنج و یک منبع تغذیه با ولتاژ قابل تنظیم می‌بندیم. در چند نوبت اختلاف پتانسیل دو سر وسیله را به کمک منبع تغذیه تغییر می‌دهیم. در هر نوبت جریان عبوری از وسیله و اختلاف پتانسیل دو سر آن را با آمپرسنج و ولت‌سنج اندازه می‌گیریم. سپس با استفاده از رابطه $R = \frac{V}{I}$ مقاومت الکتریکی را محاسبه و نتایج را در جدولی یادداشت می‌کنیم، اگر در دمای ثابت مقاومت الکتریکی در ولتاژهای مختلف، مقدار ثابتی باشد، اصطلاحاً گفته می‌شود آن وسیله از **قانون اهم** پیروی می‌کند و آن وسیله را **مقاومت یا رسانای اهمی** می‌نامند.



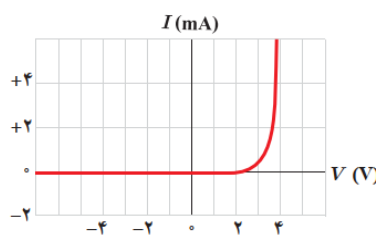
✓ جریان عبوری از یک مقاومت اهمی همواره با اختلاف پتانسیل اعمال شده به دو سر آن رابطه مستقیم دارد؛ به عبارت دیگر جریان با ولتاژ برای این وسیله به‌طور خطی افزایش می‌یابد.

✓ برای یک رسانای اهمی نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل یک خط راست شیب‌دار است. هرچه شیب این نمودار بیشتر باشد، مقاومت رسانا کمتر است؛ بنابراین در نمودار مقاومت A از مقاومت B بیشتر است.

✓ وسیله‌های زیادی نیز یافت می‌شود که از قانون اهم پیروی نمی‌کنند و به آنها مقاومت غیراهمی می‌گویند.

✓ در وسیله‌های غیراهمی، نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دیگر به صورت خطی نیست.

✓ دیود نور گسیل «LED» یک رسانای غیراهمی است.





شماره مرورنامه: ۶	کتاب: فیزیک ۲	فصل: دوم	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
موضوع: جریان الکتریکی و مقاومت		آدرس موضوع: صفحه ۴۶ تا صفحه ۵۴ ریاضی - صفحه ۴۱ تا صفحه ۴۷ تجربی	

عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی رسانا در دمای ثابت:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

(۱) مقاومت با طول رسانا (L) رابطه مستقیم دارد.

(۲) مقاومت با سطح مقطع (A) رابطه عکس دارد.

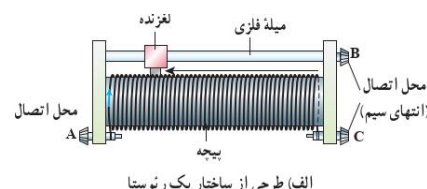
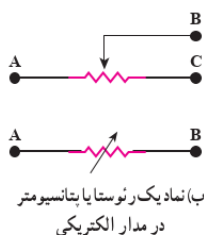
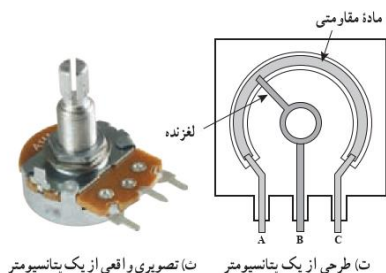
(۳) مقاومت با مقاومت ویژه (جنس رسانا) رابطه مستقیم دارد.

در این رابطه، ρ مقاومت ویژه رساناست که یکای آن در SI اهم متر (Ωm) است.

- ✓ مقاومت ویژه یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد.
- ✓ رساناهای الکتریکی خوب مقاومت ویژه بسیار کم و عایق‌های خوب مقاومت ویژه بسیار زیادی دارند.
- ✓ دسته‌ای از مواد مانند ژرمانیم و سیلیسیم نیز وجود دارند که مقاومت ویژه آنها بین مقاومت ویژه رساناها و نارساناهاست. به این دسته از مواد، **نیم‌رسانا** می‌گویند.
- ✓ مقاومت ویژه رساناهای فلزی با افزایش دما زیاد می‌شود در حالی که مقاومت ویژه نیم‌رسانا با افزایش دما کاهش می‌یابد.
- ✓ در برخی مواد، مانند جیوه و قلع با کاهش دما، مقاومت ویژه در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند. این پدیده را **ابررسانایی** می‌گویند.

رئوستا: رئوستا نوعی مقاومت متغیر است که از سیمی با مقاومت ویژه نسبتاً زیاد ساخته شده است. این سیم روی استوانه‌ای نارسانا پیچیده شده و با استفاده از دکمه‌ای لغزنده که روی ریلی در بالای استوانه قرار دارد و انتهای آن با سیم در تماس است می‌تواند قسمت دلخواهی از سیم را در مسیر جریان قرار دهد، و بنابراین مقدار مقاومت را تغییر دهد.

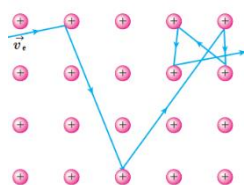
- ✓ مقاومت متغیر وسیله‌ای است برای تنظیم و کنترل شدت جریان یک مدار
- ✓ سیم رئوستا دارای مقاومت ویژه نسبتاً زیاد است.
- ✓ با قرار دادن طول دلخواه از سیم در مدار می‌توان مقاومت‌های الکتریکی متفاوتی را از آن گرفت.
- ✓ در صورتی که از دو سر ثابت رئوستا استفاده کنیم تمام مقاومت رئوستا در مدار قرار می‌گیرد.
- ✓ در صورتی که یک سر ثابت و یک سر متغیر رئوستا را در مدار قرار دهیم فقط قسمتی از مقاومت که بین این دو سر قرار دارد، سر راه جریان الکتریکی قرار می‌گیرد و با جابجا کردن لغزنده و تغییر طول سیم که در مدار قرار می‌گیرد می‌توان مقاومت رئوستا را تغییر داد.
- ✓ در مدارهای الکترونیکی وسیله‌ای به نام پتانسیومتر نقش رئوستا را دارد.





شماره مرورنامه: ۶	کتاب: فیزیک ۲	فصل: دوم	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
موضوع: جریان الکتریکی و مقاومت		آدرس موضوع: صفحه ۴۶ تا صفحه ۵۴ ریاضی - صفحه ۴۱ تا صفحه ۴۷ تجربی	

ویژه رشته ریاضی و فیزیک



- ✓ وقتی دمای یک رسانای فلزی افزایش می‌یابد، تعداد حامل‌های بار (اینجا الکترون‌های آزاد) تقریباً ثابت می‌ماند، اما ارتعاشات کاتوره‌ای اتم‌ها و یون‌های آن افزایش می‌یابد. این عامل موجب افزایش برخورد حامل‌های بار با شبکه اتمی رسانای فلزی می‌شود. به این ترتیب مقاومت رسانا در برابر عبور جریان زیاد می‌شود.
- ✓ اگر یک نیم‌رسانا داشته باشیم، در دماهای پایین تعداد حامل‌های بار ناچیز است و نیم‌رسانا مانند یک نارسانا رفتار می‌کند. با افزایش دما، بر تعداد این حامل‌های بار افزوده می‌گردد. اگرچه با افزایش دما تعداد برخوردهای کاتوره‌ای حامل‌های بار با شبکه اتمی افزایش می‌یابد، اما تأثیر افزایش تعداد حامل‌های بار بیشتر از افزایش این برخوردهای کاتوره‌ای است. به این ترتیب، مقاومت ویژه نیم‌رساناها با افزایش دما کاهش می‌یابد.

تغییر مقاومت ویژه و مقاومت با دما

$$R_T = R_1(1 + \alpha \Delta\theta)$$

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta\theta$$

$$\rho_T = \rho_1(1 + \alpha \Delta\theta)$$

$$\Delta \rho = \rho_1 \alpha \Delta\theta$$

R مقاومت الکتریکی بر حسب اهم (Ω)

ρ مقاومت ویژه رسانا بر حسب اهم متر (Ωm)

α ضریب دمایی بر حسب یک بر درجه سلسیوس ($^{\circ}C$) و در دستگاه SI یک روی کلین ($\frac{1}{K}$)

- ✓ ضریب دمایی برای رساناها، عددی مثبت و برای نیم‌رساناها عددی منفی است.
- ✓ ضریب دمایی مثبت یعنی با افزایش دما، مقاومت افزایش می‌یابد.
- ✓ ضریب دمایی منفی یعنی با افزایش دما، مقاومت کاهش می‌یابد.



دماسنج مقاومت پلاتینی یکی از سه دماسنج معیار است که :

- ✓ برای اندازه‌گیری دقیق دما در گستره ۱۴ تا ۱۲۳۵ کلوین استفاده می‌شود.
- ✓ اساس کار آن مبتنی بر تغییر مقاومت الکتریکی با دما است.
- ✓ در این دماسنج‌ها از پلاتین استفاده می‌شود چون نقطه ذوب بالایی دارد و تقریباً دچار خوردگی نمی‌شود.



شماره مرورنامه: ۷	کتاب: فیزیک ۲	فصل: دوم	رشته: ریاضی فیزیک
موضوع: انواع مقاومت‌ها-مقاومت‌های خاص		آدرس موضوع: صفحه ۵۶ تا صفحه ۶۰	

انواع مقاومت‌ها:

در بسیاری از مدارها بخصوص در وسایل الکترونیکی، از مقاومت‌ها برای کنترل جریان و ولتاژ استفاده می‌شود.

انواع اصلی مقاومت‌ها بر ۲ نوع‌اند: ۱- مقاومت‌های پیچ‌ای ۲- مقاومت‌های ترکیبی

مقاومت‌های پیچ‌ای:



الف) نمونه‌ای از ساختار یک مقاومت پیچ‌ای

✓ شامل پیچ‌های از سیم نازک هستند که معمولاً جنس آنها آلیاژهایی مانند نیکروم و منگانه است.

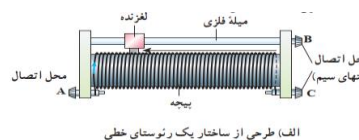
✓ مقاومت پایین، بسیار دقیق با توان بالا

✓ یکی از انواع مشهور مقاومت‌های پیچ‌ای، رئوستا نام دارد که یک نوع مقاومت متغیر است.

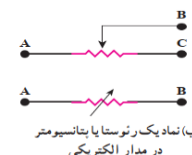
✓ در مدارهای الکترونیکی وسیله‌ای به نام پتانسیومتر نقش رئوستا را دارد.



ت) تصویری واقعی از یک پتانسیومتر



الف) طرحی از ساختار یک رئوستای خطی



ب) نماد یک رئوستا یا پتانسیومتر در مدار الکترونیکی

✓ با تغییر طول ماده مقاومتی در پتانسیومتر می‌توان مقاومت را تغییر داد:

○ اگر دو سر A و B در مدار باشد:

▪ اگر لغزنده ساعتگرد بچرخد، مقاومت زیاد می‌شود.

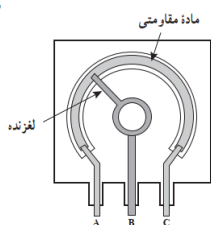
▪ اگر لغزنده پادساعتگرد بچرخد، مقاومت کم می‌شود.

○ اگر دو سر B و C در مدار باشد:

▪ اگر لغزنده ساعتگرد بچرخد، مقاومت کم می‌شود.

▪ اگر لغزنده پادساعتگرد بچرخد، مقاومت زیاد می‌شود.

○ اگر دو سر A و C در مدار باشد: حرکت لغزنده هیچ تاثیری در مقاومت مدار ندارد.



لغزنده

مقاومت‌های ترکیبی:

✓ معمولاً از کربن و برخی نیم‌رساناها یا لایه‌های نازک فلزی ساخته شده‌اند.

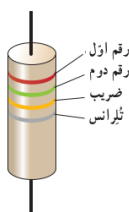
✓ مقدار این مقاومت‌ها یا روی آن‌ها نوشته می‌شود، یا مطابق شکل به صورت کدی رنگی نشان داده می‌شود.

حلقه اول: رقم اول (دهگان a)

حلقه دوم: رقم دوم (یکان b)

حلقه سوم: ضریب n است که به صورت 10^n نوشته می‌شود.

حلقه چهارم: حلقه چهارم که معمولاً طلایی، نقره‌ای یا بی‌رنگ است و تolerانس نامیده می‌شود و مقدار مجاز انحراف از مقدار دقیق مقاومت را برحسب درصد مشخص می‌کند.



رقم اول،
رقم دوم،
ضریب،
تولرانس

$$R = \overline{ab} \times 10^n$$

نقره‌ای: ۱۰ درصد

طلایی: ۵ درصد

بی رنگ (نبود حلقه چهارم): ۲۰ درصد



شماره مرورنامه: ۷	کتاب: فیزیک ۲	فصل: دوم	رشته: ریاضی فیزیک
موضوع: انواع مقاومت‌ها-مقاومت‌های خاص		آدرس موضوع: صفحه ۵۶ تا صفحه ۶۰	

سه مقاومت خاص که در مدارهای الکترونیکی کاربرد دارند:

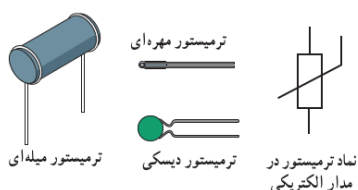
۳- دیود

۲- مقاومت های نوری (LDR)

۱- ترمیستور

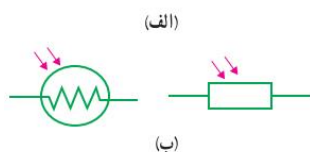
ترمیستور:

- ✓ اغلب از ترمیستورها به عنوان حسگر دما در مدارهای حساس به دما مانند زنگ خطر آتش و دماپاها و نیز در دماسنج‌ها استفاده می‌شود.
- ✓ ترمیستورها در ابعاد کوچکی ساخته می‌شوند.
- ✓ رایج‌ترین شکل آنها دیسکی، مهره‌ای، و میله‌ای است.
- ✓ ترمیستورها به دو نوع NTC و PTC تقسیم‌بندی می‌شوند.



مقاومت های نوری (LDR):

- ✓ مقاومت آنها به نور وابسته است.
- ✓ با افزایش شدت نور، مقاومت آنها کم می‌شود.
- ✓ نوعی از این مقاومت‌ها از جنس نیم‌رسانای خالص مانند سیلیسیم هستند.
- ✓ از این مقاومت‌ها در وسایل الکترونیکی مختلفی مانند چشم‌های الکترونیکی، دزدگیرها، کنترل‌کننده‌های خودکار و چراغ‌های روشنایی خیابان‌ها استفاده می‌شود.
- ✓ تصویر زیر تصویری از چند LDR و نماد آن در مدارهای الکترونیکی را نشان می‌دهد.



فناوری و کاربرد

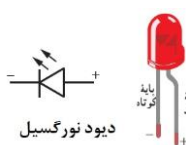
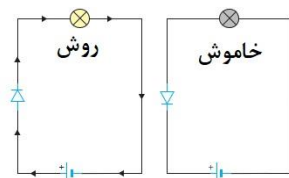


شکل ۳-۳ اجزای داخلی یک مدار کنترل‌کننده نوری که در نوعی از چراغ‌های روشنایی خیابان‌ها استفاده می‌شود.

در یک نوع از چراغ‌های روشنایی، اساس کار به این ترتیب است که با تابش نور به LDR و ایجاد جریان در آن، یک گرم‌کن الکتریکی فعال شده و با استفاده از یک دماپا، اتصال لامپ‌های روشنایی به منبع اصلی جریان را قطع می‌کند. در شب که نوری به LDR برخورد نمی‌کند، گرم‌کن خاموش می‌ماند و بدین ترتیب، اتصال لامپ‌های روشنایی قطع نمی‌شود و لامپ‌ها روشن می‌مانند (شکل ۲-۲۳).

دیودها:

- ✓ دیود یک‌سوکننده جریان است.
- ✓ از دیود در مدارهای یک‌سوکننده برای تبدیل جریان‌های متناوب به جریان مستقیم استفاده می‌شود.
- ✓ یکی از معروف‌ترین انواع دیود، دیودهای نورگسیل (LED) است.
- ✓ در ساختمان LEDها از نیم‌رسانایی استفاده می‌شود که با عبور جریان از آنها، LED از خود نور تابش می‌کند.
- ✓ بسته به نوع نیم‌رسانای به کاررفته در ساختمان LED، رنگ نور می‌تواند از فروسرخ تا فرابنفش باشد.
- ✓ دیود نورگسیل در مقایسه با لامپ‌های روشنایی معمولی، توان الکتریکی کمی مصرف کرده و در عوض، نور قابل ملاحظه‌ای تولید می‌کند.
- ✓ دیود نورگسیل در چراغ خودروها، روشنایی منازل، تابلوهای تبلیغاتی، نمایشگرهای LED و ... استفاده می‌شود.
- ✓ دیود نورگسیل در مقایسه با لامپ‌های رشته‌ای عمر طولانی‌تری دارند و به دلیل نداشتن رشته به هنگام تولید نور انرژی گرمایی زیادی تولید نمی‌کنند.





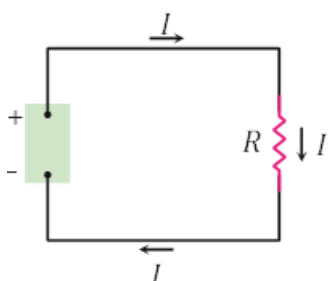
شماره مرورنامه: ۸	کتاب: فیزیک ۲	فصل: دوم	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
موضوع: نیروی محرکه و مدار تک حلقه			
آدرس موضوع: صفحه ۶۱ تا صفحه ۶۶ ریاضی - صفحه ۵۰ تا صفحه ۵۲ تجربی			

منبع نیروی محرکه الکتریکی:

- ✓ وسیله‌ای است که با انجام کار روی بار الکتریکی، جریان ثابتی از بارهای الکتریکی در یک مدار ایجاد می‌کند.
- ✓ منبع‌های نیروی محرکه الکتریکی، بارهای الکتریکی مثبت را در خلاف جهت میدان الکتریکی از پتانسیل پایین‌تر به پتانسیل بالاتر می‌برند و با افزایش انرژی پتانسیل آنها، جریان ثابتی را در مدار برقرار می‌کنند.
- ✓ باتری، پیل‌های سوختی، سلول‌های خورشیدی و مولدهای الکتریکی نمونه‌هایی از منبع‌های نیروی محرکه الکتریکی هستند.

نیروی محرکه الکتریکی (emf):

- ✓ کاری که مولد روی واحد بار الکتریکی مثبت انجام می‌دهد تا آن را از پایانه با پتانسیل کمتر به پایانه با پتانسیل بیشتر ببرد.
- ✓ نیروی محرکه الکتریکی را با نماد $\mathcal{E}$ نمایش می‌دهند و یکای آن ولت (V) است.



$$\mathcal{E} = \frac{\Delta W}{\Delta q}$$

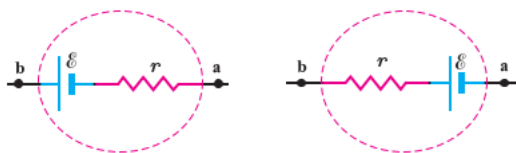
منبع‌های نیروی محرکه الکتریکی دو دسته‌اند:

۱- آرمانی: مقاومت درونی آن‌ها صفر است. اختلاف پتانسیل پایانه‌های مثبت و منفی یک منبع آرمانی برابر با نیروی محرکه الکتریکی $\mathcal{E}$ آن است.



۲- واقعی: این نوع منبع دارای مقاومتی داخلی r است؛ یعنی درون آن مقاومتی در برابر حرکت بارها وجود دارد. بنابراین، وقتی جریان از این نوع منابع بگذرد، اختلاف پتانسیل بین پایانه‌های آنها، کمتر از نیروی محرکه الکتریکی خواهد شد.

نکته: هر چه یک باتری کهنه و فرسوده شود، مقاومت درونی آن بیشتر می‌شود.

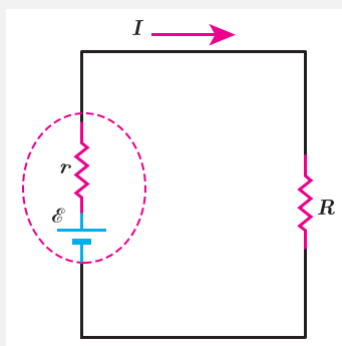


$\mathcal{E}$: نیروی محرکه مولد

V : اختلاف پتانسیل دو سر مولد

I : جریان عبوری از مولد

r : مقاومت درونی مولد



$$V = \mathcal{E} - Ir$$

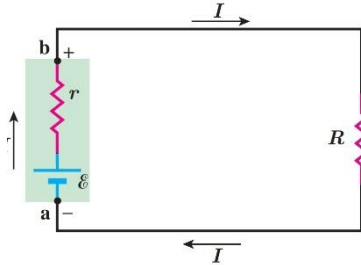
$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$$



شماره مرورنامه: ۸	کتاب: فیزیک ۲	فصل: دوم	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
موضوع: نیروی محرکه و مدار تک حلقه		آدرس موضوع: صفحه ۶۱ تا صفحه ۶۶ ریاضی - صفحه ۵۰ تا صفحه ۵۲ تجربی	

مثال: در مدار شکل زیر فرض کنید $\varepsilon = 15V$ و $r = 1\Omega$ و $R = 4\Omega$ باشد.

الف) جریان عبوری از مدار چقدر است؟



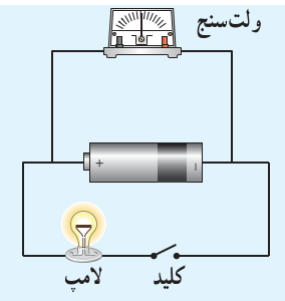
$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow I = \frac{15}{4 + 1} = 3A$$

ب) اختلاف پتانسیل دو سر باتری را حساب کنید؟

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow V = 15 - 3 \times 1 = 12V$$

پ) اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۴ اهمی چقدر است؟

$$V = IR \Rightarrow V = 3 \times 4 = 12V$$



آزمایش اندازه گیری مقاومت درونی باتری:

مدار شکل مقابل را می بندیم، وقتی کلید باز است ولتسنج، نیروی محرکه مولد را نشان می دهد.

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow V = \varepsilon - 0 \times r \Rightarrow V = \varepsilon$$

سپس کلید را می بندیم، جریان در مدار برقرار می شود. اعداد ولتسنج و آمپرسنج را می خوانیم و به

جای V و I در رابطه $V = \varepsilon - rI$ قرار می دهیم و مقاومت درونی r را محاسبه می کنیم.

نکته: مقاومت درونی مولد با اهم متر قابل اندازه گیری نیست.

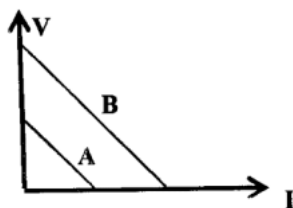
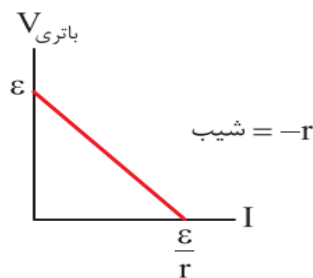
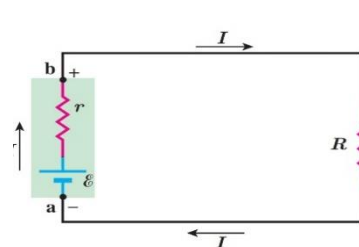
نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری بر حسب جریان گذرنده از آن:

با توجه به معادله $V = \varepsilon - Ir$ می توان نمودار $V-I$ مولد مقابل را به صورت زیر رسم کرد.

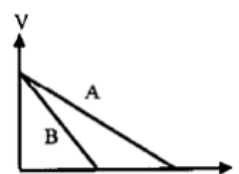
✓ نقطه برخورد نمودار با محور V ، نشان دهنده ε است.

✓ نقطه برخورد نمودار با محور I نسبت $\frac{\varepsilon}{r}$ را نشان می دهد.

✓ شیب این نمودار برابر $-r$ است، یعنی هرچه مقاومت درونی مولد بیشتر باشد، مقدار شیب نمودار بیشتر است.



$r_A = r_B, \varepsilon_A < \varepsilon_B$
(دو خط A و B موازی هستند)



$r_A < r_B, \varepsilon_A = \varepsilon_B$

مثال:



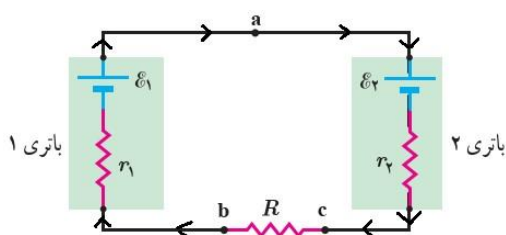
شماره مرورنامه: ۸	کتاب: فیزیک ۲	فصل: دوم	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
موضوع: نیروی محرکه و مدار تک حلقه		آدرس موضوع: صفحه ۶۱ تا صفحه ۶۶ ریاضی - صفحه ۵۰ تا صفحه ۵۲ تجربی	

ویژه رشته ریاضی

قاعده‌های بررسی مدارهای تک حلقه:

- ۱- جریان در تمام قسمت‌های مدار تک حلقه یکسان است.
- ۲- هرگاه در مدار در جهت جریان از مقاومت R یا r بگذریم، پتانسیل به اندازه IR یا Ir کاهش می‌یابد و اگر در فلاف جهت جریان حرکت کنیم پتانسیل به همان اندازه‌ها افزایش می‌یابد.
- ۳- اگر از پایانه منفی باتری به طرف پایانه مثبت یک منبع نیروی محرکه حرکت کنیم پتانسیل به اندازه $\mathcal{E}$ افزایش می‌یابد و اگر از پایانه مثبت به طرف پایانه منفی حرکت کنیم پتانسیل به اندازه $\mathcal{E}$ کاهش می‌یابد.
- ۴- در هر دور زدن کامل حلقه‌ای از مدار، جمع جبری اختلاف پتانسیل‌های اجزای مدار برابر صفر است. به عبارت دیگر جمع جبری ولتاژها در هر مسیر بسته صفر است. (قاعده حلقه - قانون ولتاژها)

نکته: قاعده حلقه چیزی جز پایستگی انرژی نیست.



محاسبه جریان در مدار تک حلقه:

فرض کنید در مدار مقابل $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$:

با استفاده از دستورالعمل‌های حل مدارهای تک حلقه‌ای، مسئله را حل می‌کنیم. گرچه لازم نیست که جهت جریان I را بدانیم، ولی می‌توانیم آن را با مقایسه نیروهای محرکه الکتریکی دو باتری تعیین کنیم؛ چون $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$ است جهت جریان را باتری ۱ تعیین می‌کند. بنابراین، جهت جریان، ساعتگرد است. در نتیجه با حرکت پادساعتگرد از نقطه a داریم:

$$V_a - \mathcal{E}_1 + Ir_1 + IR + Ir_2 + \mathcal{E}_2 = V_a$$

و از آنجا

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{r_1 + R + r_2}$$

محاسبه اختلاف پتانسیل دو سر مولد $\mathcal{E}_1$ با فرض $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$:

در فصل یک دیدیم که اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر با پتانسیل پایانه مثبت منهای پتانسیل پایانه منفی است. بنابراین:

$$V_b - Ir_1 + \mathcal{E}_1 = V_a \Rightarrow V_a - V_b = \mathcal{E}_1 - Ir_1$$

$$V_+ - V_- = V_a - V_b = \mathcal{E}_1 - Ir_1 \Rightarrow V_+ = \mathcal{E}_1 - Ir_1$$

محاسبه اختلاف پتانسیل دو سر مولد $\mathcal{E}_2$ با فرض $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$:

$$V_c + Ir_2 + \mathcal{E}_2 = V_a \Rightarrow V_a - V_b = \mathcal{E}_2 + Ir_2$$

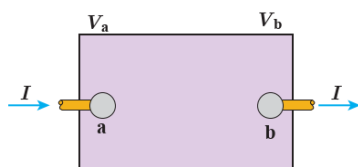
$$V_+ - V_- = V_a - V_c = \mathcal{E}_2 - Ir_2 \Rightarrow V_+ = \mathcal{E}_2 + Ir_2$$



شماره مرورنامه: ۹	کتاب: فیزیک ۲	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی
موضوع: توان در مدارهای الکتریکی		آدرس موضوع: صفحه ۶۷ تا ۶۹ ریاضی - صفحه ۵۳ تا ۵۵ تجربی	

توان در مدارهای الکتریکی:

اگر بار q در مدت زمان t تحت اختلاف پتانسیل $\Delta V = V_b - V_a$ از پایانه a به پایانه b برود، آهنگ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q هنگام عبور از این بخش از مدار به صورت زیر محاسبه می شود و توان الکتریکی نامیده می شود.



$$P = \frac{\Delta U}{t} = \frac{q\Delta V}{t} = I\Delta V$$

- ✓ این رابطه را می توان برای منبع نیروی محرکه یا برای وسیله مصرف کننده استفاده کرد.
- ✓ به منظور ساده سازی می توان به جای ΔV از V استفاده کرد و رابطه را به شکل $P = IV$ به کار برد.

توان الکتریکی مصرفی در یک مقاومت:

P : توان مصرفی بر حسب وات (W)

V : اختلاف پتانسیل الکتریکی بر حسب ولت (V)

I : جریان الکتریکی بر حسب آمپر (A)

R : مقاومت الکتریکی بر حسب اهم (Ω)

$$P = VI$$

$$P = RI^2$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

انرژی الکتریکی مصرفی:

U : انرژی الکتریکی مصرفی بر حسب ژول (J)

P : توان مصرفی بر حسب وات (W)

t : زمان بر حسب ثانیه (s)

$$U = Pt$$

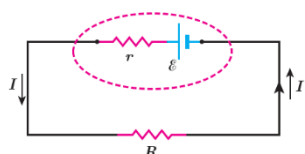
نکته: معمولاً برای محاسبه مصرف برق، P را بر حسب کیلووات (kW) و t را بر حسب ساعت (h) می گیرند. بنابراین، انرژی الکتریکی مصرفی بر حسب کیلووات ساعت (kWh) می شود.

$$(1 kWh = (1000 \frac{J}{s})(3600 s) = 3.6 \times 10^6 J)$$

قانون ژول: این قانون بیان می دارد گرمای تولید شده توسط جریان عبوری I از یک مقاومت R در مدت زمان t برابر با RI^2t است. این قانون را می توان به روش گرماسنجی با یک گرماسنج تحقیق کرد.

نکته: مقاومت رشته داخل یک لامپ در حالت روشن بیشتر از حالت خاموش است.

نکته: در مدار مقابل توان الکتریکی خروجی باتری برابر با توان مصرفی مقاومت R است و از رابطه زیر محاسبه می شود:

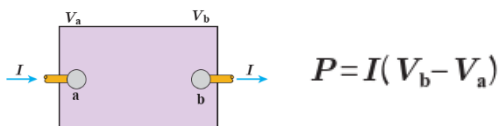


$$\begin{cases} P=VI \\ V=\varepsilon - Ir \end{cases} \Rightarrow P = \varepsilon I - rI^2$$



شماره مرورنامه: ۹	کتاب: فیزیک ۲	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی
موضوع: توان در مدارهای الکتریکی		آدرس موضوع: صفحه ۶۷ تا ۶۹ ریاضی - صفحه ۵۳ تا ۵۵ تجربی	

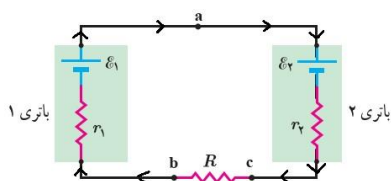
ویژه رشته ریاضی



این جز، به بقیه مدار انرژی می‌دهد $\Rightarrow P > 0$ اگر
این جز، از بقیه مدار انرژی می‌گیرد $\Rightarrow P < 0$ اگر

فرض کنید در مدار مقابل $\mathcal{E}_1$ و $\mathcal{E}_2$:

در مدار مقابل باتری ۲ انرژی مصرفی خود را از باتری ۱ تأمین می‌کند، این همان اتفاقی است که هنگام اتصال یک باتری به شارژکننده روی می‌دهد. شارژکننده به باتری انرژی الکتریکی می‌دهد. بخشی از این انرژی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود و بقیه آن در مقاومت درون باتری تلف می‌شود و باتری را گرم می‌کند.



توان خروجی باتری ۱ = توان ورودی باتری ۲ + توان مصرفی مقاومت R

توان خروجی باتری ۱:

$$\begin{cases} P = I(V_a - V_b) \\ V_b - Ir_1 + \mathcal{E}_1 = V_a \Rightarrow V_a - V_b = \mathcal{E}_1 - Ir_1 \end{cases} \Rightarrow P = I(\mathcal{E}_1 - Ir_1) \Rightarrow P = \mathcal{E}_1 I - r_1 I^2$$

توان ورودی باتری ۲:

$$\begin{cases} P = I(V_c - V_a) \\ V_a - Ir_2 - \mathcal{E}_2 = V_c \Rightarrow V_c - V_a = -(\mathcal{E}_2 + Ir_2) \end{cases} \Rightarrow P = -I(\mathcal{E}_2 + Ir_2) \Rightarrow P_{\text{ورودی}} = |P| = \mathcal{E}_2 I + r_2 I^2$$

در رابطه مقابل:

$$P = \mathcal{E}I - rI^2$$

P توان خروجی باتری

 rI^2 توان مصرفی در مقاومت داخلی باتری $\mathcal{E}I$ توان تولیدی باتری

اگر باتری آرمانی باشد، توان خروجی با توان تولیدی باتری برابر است.

$$P = \mathcal{E}I + rI^2$$

در رابطه مقابل P توان ورودی باتری است.

آزمایش اندازه‌گیری دمای رشته سیم درون لامپ در حالت روشن:



- ✓ همانند شکل با یک اهم‌متر، مقاومت رشته سیم داخل لامپ (R_0) را در حالت خاموش اندازه‌گیری می‌کنیم.
- ✓ با داشتن مشخصات روی لامپ و با استفاده از رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، مقاومت آن را در حالت روشن (R) محاسبه می‌کنیم.
- ✓ با کمک رابطه $R = R_0 (1 + \alpha(T - T_0))$ ، دمای رشته سیم داخل لامپ را در حال روشن برآورد می‌کنیم.



شماره مرورنامه: ۱۰	کتاب: فیزیک ۲	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی
موضوع: ترکیب مقاومت ها		آدرس موضوع: صفحه ۷۰ تا ۷۷ ریاضی - صفحه ۵۵ تا ۶۱ تجربی	

ترکیب مقاومت ها:

- ✓ در وسایل الکتریکی مانند تلویزیون و رایانه و ... مدارهایی وجود دارد که اغلب چندین مقاومت دارند و در نتیجه لازم است برای آن ها ترکیبی از مقاومت ها در نظر بگیریم.
- ✓ رشته ای از لامپ ها که در چراغانی ها به کار می رود، نمونه ساده ای از ترکیب مقاومت ها است.
- ✓ مقاومت های متوالی (سری) و موازی دو نمونه از ترکیب مقاومت ها هستند.

به هم بستن متوالی:

واژه «متوالی» ارتباط چندانی به چگونگی رسم مقاومت ها ندارد. بلکه به این معناست که مقاومت ها یکی پس از دیگری به یکدیگر بسته شده اند، به طوری که هیچ انشعابی (گره) بین آنها وجود نداشته باشد و یک اختلاف پتانسیل به دو سر این مجموعه مقاومت اعمال شده باشد.

- ✓ جریان عبوری از مقاومت های متوالی یکسان است.

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

- ✓ اختلاف پتانسیل کل برابر مجموع اختلاف پتانسیل مقاومت های متوالی است.

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

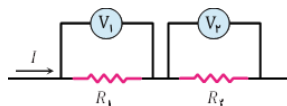
- ✓ مقاومت معادل برای مقاومت های متوالی برابر با مجموع مقاومت ها است.

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

- ✓ در اتصال متوالی، مقاومت معادل بزرگ تر از هر یک از مقاومت ها است.

- ✓ توان خروجی باتری (در شکل بالا) با مجموع توان های مصرفی مقاومت های متوالی برابر است.

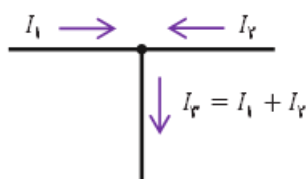
- ✓ در اتصال متوالی، اختلاف پتانسیل الکتریکی (ولتاژ) دو سر هر مقاومت با بزرگی آن مقاومت نسبت مستقیم دارد. یعنی، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت بزرگ تر، بیشتر است.



$$V = IR, I_1 = I_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{R_2}{R_1}$$

- ✓ در اتصال متوالی، توان مصرفی هر مقاومت با بزرگی آن مقاومت نسبت مستقیم دارد. یعنی، توان مصرفی مقاومت بزرگ تر، بیشتر است.

$$P = RI^2, I_1 = I_2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1}$$



گره (نقطه انشعاب): نقطه ای است که در آن سه یا چند سیم به یکدیگر متصل شده اند. (رشته ریاضی)

شاخه: به اتصال بین دو نقطه انشعاب در مدار، شاخه گفته می شود. (رشته ریاضی)

قاعده انشعاب (قانون جریان): مجموع جریان هایی که به هر نقطه انشعاب وارد می شود برابر با مجموع

جریان هایی است که از آن نقطه انشعاب خارج می شود. (رشته ریاضی)

- ✓ قاعده انشعاب در واقع مبتنی بر اصل پایستگی بار الکتریکی است و اینکه هیچ باری نمی تواند در یک نقطه انشعاب جمع گردد. (رشته ریاضی)



شماره مرورنامه: ۱۰	کتاب: فیزیک ۲	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی
موضوع: ترکیب مقاومت ها		آدرس موضوع: صفحه ۷۰ تا ۷۷ ریاضی - صفحه ۵۵ تا ۶۱ تجربی	

به هم بستن موازی:

واژه «موازی» ارتباط چندانی به چگونگی رسم مقاومت ها ندارد. بلکه به معنای آن است که یک سر مقاومت ها مستقیماً به یکدیگر و سر دیگر آنها نیز مستقیماً به هم وصل شده است و اختلاف پتانسیل یکسان به دو سر این مقاومت ها اعمال شده است.

✓ اختلاف پتانسیل هریک از مقاومت های موازی با هم برابر است.

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

✓ در مدار مقابل مجموع جریان عبوری از مقاومت های موازی با جریان کل مدار برابر است.

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

✓ مقاومت معادل مجموعه مقابل برابر است با:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

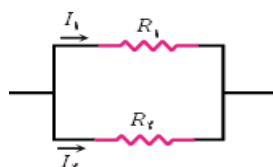
✓ در اتصال موازی، مقاومت معادل کوچک تر از هر یک از مقاومت ها است.

✓ توان خروجی باتری (در شکل بالا) با مجموع توان های مصرفی مقاومت های موازی برابر است.

✓ مقاومت معادل برای دو مقاومت موازی برابر است با: $R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

✓ در اتصال موازی دو مقاومت اگر یکی از مقاومت ها خیلی بزرگ تر از مقاومت دیگر باشد ($R_2 \gg R_1$) مقاومت معادل تقریباً برابر با مقاومت کوچک تر R_1 است.

✓ در اتصال موازی، جریان عبوری از هر مقاومت با بزرگی آن مقاومت نسبت عکس دارد.

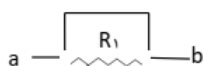


$$V = IR, \quad V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

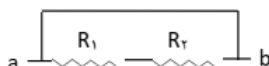
✓ در اتصال موازی، توان مصرفی هر مقاومت با بزرگی آن مقاومت نسبت عکس دارد.

$$P = \frac{V^2}{R}, \quad V_1 = V_2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

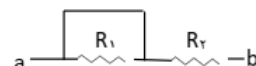
اتصال کوتاه: اگر دو سر یک مقاومت را با یک سیم بدون مقاومت به هم وصل کنیم، آن دو نقطه هم پتانسیل می شوند و از مقاومت جریانی عبور نمی کند و می توان آن را از مدار حذف کرد. در این حالت اصطلاحاً گفته می شود که مقاومت اتصال کوتاه شده است.



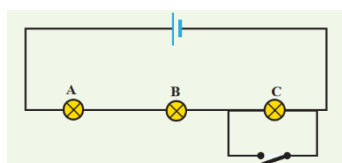
R_1 اتصال کوتاه شده است



R_1 و R_2 اتصال کوتاه شده اند



فقط R_1 اتصال کوتاه شده است

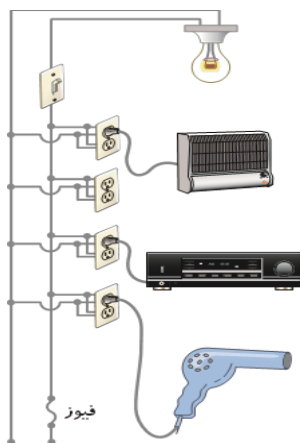


نکته: در شکل مقابل با بستن کلید اتصال کوتاه رخ می دهد. (سیم ها بدون مقاومت هستند).



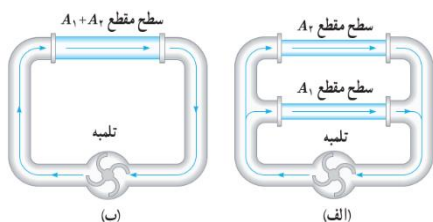
شماره مرورنامه: ۱۰	کتاب: فیزیک ۲	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی
موضوع: ترکیب مقاومت ها		آدرس موضوع: صفحه ۷۰ تا ۷۷ ریاضی - صفحه ۵۵ تا ۶۱ تجربی	

نقش فیوز در سیم کشی منازل:



- ✓ همان طور که در شکل می بینیم در سیم کشی منازل همه مصرف کننده ها موازی بسته شده اند.
- ✓ فیوز قطعه ای در مدار است که اگر جریان عبوری از آن از حد معینی بیشتر باشد، مدار را قطع می کند.
- ✓ اگر فیوز ۱۵ A باشد، یعنی حداکثر می تواند جریان ۱۵ A تحمل کند.
- ✓ اگر جریان عبوری از یک فیوز ۱۵ A بخواهد بیشتر از این عدد شود، فیوز خواهد پرید یعنی فیوز مدار را قطع می کند.
- ✓ جریان کل عبوری از فیوز برابر مجموع جریان های عبوری از هر یک از مصرف کننده هاست.
- ✓ در اغلب منازل چند مدار سیم کشی جداگانه داریم که هر یک فیوز مربوط به خود را دارد.
- ✓ برای اینکه بتوانیم به طور هم زمان از چند وسیله برقی استفاده کنیم، باید وسایل برقی را به طور هم زمان به یک مدار وصل نکنیم و مدارهای دیگر را نیز به کار گیریم.

معما: تفسیر و استنباط خود را از شکل مقابل بنویسید.

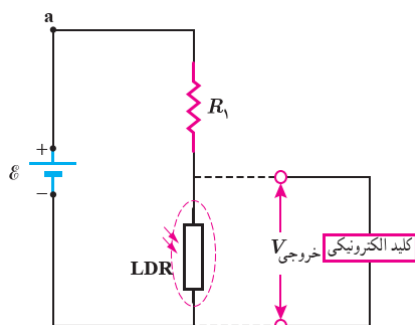


- ✓ پاسخ این سؤال را در کتاب درسی پیدا کنید.

- ✓ بر روی وسیله های الکتریکی، اعداد مربوط به ولتاژ و توان نوشته می شود.
- ✓ هر چه توان مصرفی یک لامپ رشته ای بیشتر باشد، لامپ پرنورتر است.
- ✓ اگر یک لامپ از چند لامپی که به صورت سری بسته شده است بسوزد، سایر لامپ ها خاموش می شوند.
- ✓ اگر یک لامپ از چند لامپی که به صورت موازی بسته شده است بسوزد، سایر لامپ ها خاموش نمی شوند.
- ✓ مقاومت یک آمپر سنج آرمانی برابر صفر است و مقاومت یک ولت سنج آرمانی بی نهایت است.
- ✓ مقاومت یک آمپر سنج واقعی ناچیز است و مقاومت یک ولت سنج واقعی خیلی بزرگ است.

کلید خودکار روشن شدن چراغ ها در آژیر خطر و چراغ روشنایی خودروها: (رشته ریاضی)

- ✓ در مدار کلید الکترونیکی از تغییر مقاومت برای تقسیم ولتاژ استفاده می کنند.
- ✓ وقتی تابش نور به LDR قطع می شود، مقاومت آن افزایش می یابد. در نتیجه ولتاژ خروجی افزایش می یابد.
- ✓ این افزایش ولتاژ سبب فعال شدن کلید الکترونیکی می شود که به چراغ وصل است و بدین ترتیب چراغ روشن می شود.



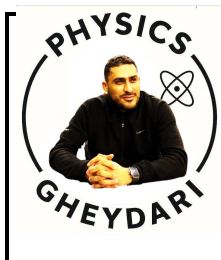
$$R_{eq} = R_1 + R_{LDR}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}, r = 0 \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_{LDR}}, R_{LDR} \uparrow \Rightarrow I \downarrow$$

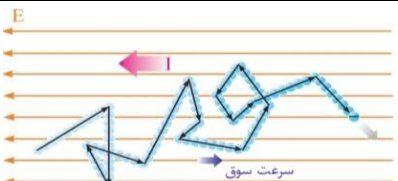
$$V_1 = IR_1, I \downarrow \Rightarrow V_1 \downarrow$$

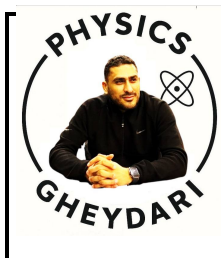
$$\varepsilon = V_1 + V_{LDR}, V_1 \downarrow \Rightarrow V_{LDR} \uparrow$$

توجه: در اینجا منظور ما از $\uparrow$ افزایش و از $\downarrow$ کاهش است.

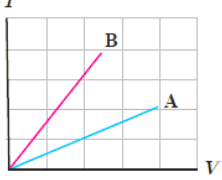
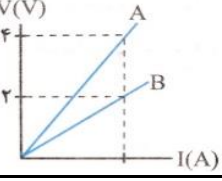
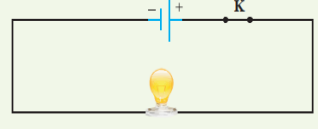
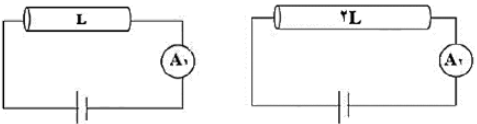


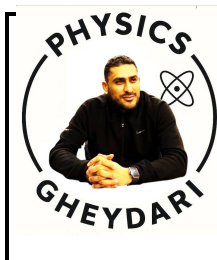
شماره کاربرگ: ۶	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
موضوع: جریان الکتریکی و مقاومت		آدرس موضوع: صفحه ۴۶ تا صفحه ۵۴ ریاضی - صفحه ۴۱ تا صفحه ۴۷ تجربی	

ردیف	سؤال	منبع
۱	برداشت خود را از شکل‌های زیر بنویسید. 	کتاب درسی
۲	با توجه به شکل زیر دو ویژگی سرعت سوق را بیان کنید. 	کتاب درسی
۳	جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. الف) در نبود اختلاف پتانسیل الکتریکی، حرکت الکترون‌ها در رسانا به صورت (منظم-کاتوره‌ای) است. ب) سرعت سوق در (جهت-خلاف جهت) میدان الکتریکی است. پ) تندی الکترون‌های آزاد بسیار (کم - زیاد) و از مرتبه متر بر ثانیه و سرعت سوق بسیار (کم - زیاد) و از مرتبه بزرگی متر بر ثانیه است. ت) جریان الکتریکی در خلاف جهت شارش (الکترون-پروتون) است. یعنی جریان الکتریکی در (جهت-خلاف جهت) میدان الکتریکی است.	کتاب درسی
۴	درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید. الف) اندازه سرعت سوق در مقایسه با تندی الکترون‌های آزاد بسیار زیاد است. ب) هر نوع بار الکتریکی متحرکی می‌تواند باعث ایجاد جریان الکتریکی شود.	کتاب درسی
۵	از داخل پرانتز، عبارت درست را انتخاب کنید. الف) به‌طور کلی در یک مدار، بار الکتریکی شارش شده در واحد زمان را جریان الکتریکی (متوسط-مستقیم) می‌گویند. ب) آمپر ساعت، یکای (انرژی الکتریکی - بار الکتریکی) است. ج) هرچه آمپر-ساعت یک باتری بیشتر باشد، حداکثر (بار-انرژی) که باتری می‌تواند از مدار عبور دهد تا به طور ایمن تخلیه شود، (بیشتر - کمتر) است.	کتاب درسی
۶	وقتی یک ماشین حساب روشن است این باتری باعث عبور جریان ۲mAh در آن می‌شود. اگر این ماشین حساب یک ساعت روشن باشد در این مدت چه مقدار بار بر حسب کولن از مدار می‌گذرد؟	کتاب درسی
۷	جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. الف) بنا به قانون نسبت اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای فلزی به شدت جریانی که از آن می‌گذرد، در دمای ثابت، مقداری ثابت است. ب) شیب خط نمودار I-V یک رسانای اهمی مقدار (مقاومت - عکس مقاومت) را به ما می‌دهد. پ) اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای اهمی دو برابر شود، مقاومت آن و جریان عبوری از آن برابر می‌شود. ت) در مقاومت‌های غیراهمی رابطه بین اختلاف پتانسیل و شدت جریان (خطی - غیرخطی) است.	کتاب درسی

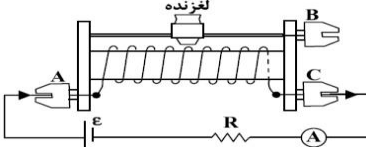
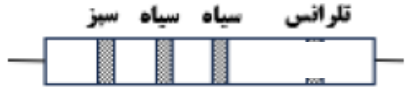
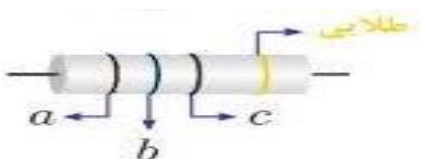
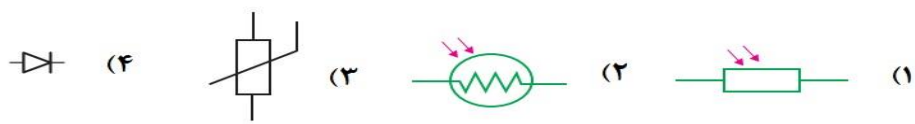


شماره کاربرگ: ۶	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
موضوع: جریان الکتریکی و مقاومت		آدرس موضوع: صفحه ۴۶ تا صفحه ۵۴ ریاضی - صفحه ۴۱ تا صفحه ۴۷ تجربی	

کتاب درسی	۸ شکل زیر نمودار I-V را برای دو رسانای A و B نشان می‌دهد. الف) مقاومت کدام یک بیشتر است؟ چرا؟ ب) به ازای اختلاف پتانسیل ثابت، سیم با مقاومت جریان بیشتری از خود عبور می‌دهد. پ) به ازای عبور شدت جریان ثابت، سیم با مقاومت اختلاف پتانسیل بیشتری دارد. 
کتاب درسی	۹ نمودار اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های A و B بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها مطابق شکل زیر است. مقاومت A چند برابر مقاومت B می‌باشد؟ 
کتاب درسی	۱۰ یک لامپ چراغ قوه از یک باتری ۱/۵V جریان ۰/۳A می‌گیرد. الف) مقاومت آن چقدر است؟ ب) اگر باتری ضعیف شود و به ولتاژ ۱/۲V افت کند جریان آن چقدر می‌شود؟
کتاب درسی	۱۱ در مدار شکل زیر اختلاف پتانسیل دو سر لامپ ۴V و مقاومت آن ۵Ω است. در مدت ۵ دقیقه چه تعداد الکترون از لامپ می‌گذرد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$) 
کتاب درسی	۱۲ در قسمت نقطه چین کلمه درست را بنویسید. الف) Ωm یکای کمیت است. ب) مقاومت ویژه یک ماده به و آن بستگی دارد. ج) مقاومت ویژه رساناهای فلزی با افزایش دما می‌یابد و مقاومت ویژه نیم‌رساناها با افزایش دما می‌یابد.
کتاب درسی	۱۳ مقاومت یک سیم مسی به طول ۶/۲۸ متر و قطر ۰/۴ میلی‌متر را بدست آورید؟ ($\rho = 1/6 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ و $\pi = 3/14$)
کتاب درسی	۱۴ مقاومت الکتریکی یک سیم فلزی به طول ۱۰۰۰m و سطح مقطع $10^{-5} m^2$ برابر 2Ω است. مقاومت ویژه این سیم فلزی را به دست آورید.
خرداد ۱۴۰۳ ریاضی	۱۵ مطابق شکل دو قطعه سیم هم‌جنس و هم‌دما با طول‌های متفاوت و سطح مقطع یکسان را به دو باتری مشابه وصل کرده‌ایم. الف) این آزمایش برای بررسی چه موضوعی طراحی شده است؟ ب) کدام آمپرسنج عدد بیشتری را نشان می‌دهد؟ چرا؟ 
خرداد ۱۴۰۳ ریاضی	۱۶ در مدار شکل روبه‌رو توسط شمع به میله حرارت می‌دهیم، در نتیجه عدد آمپرسنج افزایش می‌یابد، با ذکر دلیل رسانا یا نیم رسانا بودن میله را تعیین کنید. 
کتاب درسی	۱۷ المنت یک اجاق برقی شامل سیمی به طول ۱m و سطح مقطع $10^{-6} m^2$ است که داخل ماده عایقی قرار گرفته است. با عبور جریان المنت داغ می‌شود. مقاومت ویژه ماده سازنده سیم در دمای $320^\circ C$ برابر با $7 \times 10^{-5} \Omega m$ و ضریب دمایی مقاومت ویژه آن $\alpha = 2 \times 10^{-3} K^{-1}$ است. مقاومت سیم در دمای $420^\circ C$ چقدر است؟ (ویژه رشته ریاضی)



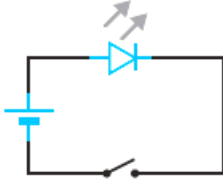
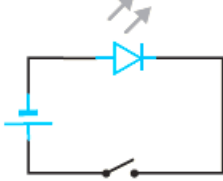
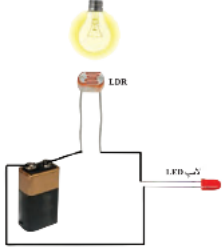
شماره کاربرگ: ۷	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک
موضوع: انواع مقاومت‌ها - مقاومت‌های خاص		آدرس موضوع: صفحه ۵۶ تا صفحه ۶۰	

ردیف	سؤال	منبع
۱	با توجه به رئوس کلمات مناسب را انتخاب کنید. (الف) رئوستا نوعی مقاومت الکتریکی (ثابت - متغیر) است. (ب) رئوستا یکی از انواع مشهور مقاومت‌های (پیچ‌ای - ترکیبی) می‌باشد. (ج) رئوستا از سیمی با مقاومت ویژه نسبتاً (کم - زیاد) ساخته شده است. (د) در مدارهای الکترونیکی وسیله‌ای به نام (دیود - پتانسیومتر) به نوعی همان نقش رئوستا را دارد.	کتاب درسی
۲	اگر در مدار مقابل، نوار لغزنده به سمت B حرکت کند. شدت جریانی که آمپرسنج نشان می‌دهد چگونه تغییر خواهد کرد؟ (الف) ثابت می‌ماند (ب) کاهش می‌یابد (ج) ثابت می‌ماند (د) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد 	کتاب درسی
۳	از کلمات داخل پرانتز، کلمه صحیح را انتخاب کنید. (مقاومت‌های ترکیبی - مقاومت‌های پیچ‌ای) (الف) این گونه مقاومت‌ها، دقت بالا، توان بالا و مقاومت پایین دارند. (ب) در این گونه مقاومت‌ها، مقدار مقاومت بر روی آنها نوشته می‌شود، یا به صورت کدی نشان داده می‌شود. (ج) بیشینه توانی که این مقاومت‌ها می‌توانند تحمل کنند بدون اینکه بسوزند روی آنها نوشته شده است. (د) این گونه مقاومت‌ها از کربن، برخی نیم‌رساناها و یا لایه‌های نازک فلزی ساخته شده‌اند.	کتاب درسی
۴	مقدار مقاومت نشان داده شده در شکل روبه‌رو چند اهم است؟ میزان خطای این مقاومت چند اهم است؟ کد رنگی مقاومت‌ها: سبز (۵)، سیاه (۰) 	خرداد ۱۴۰۴ ریاضی
۵	رنگ نوارهای a و b و c را به گونه‌ای قرار دهید که مقاومت کربنی برابر با 6200 ± 200 باشد. (آبی = ۶ و قرمز = ۲) 	کتاب درسی
۶	هر یک از موارد زیر نماد چه وسیله‌ای در مدار الکتریکی است؟ 	کتاب درسی
۷	در هر یک از موارد زیر، وسیله مورد نظر چیست؟ (۱) با افزایش شدت نور، تعداد حامل‌های بار در آن زیاد می‌شوند؛ در نتیجه مقاومت آن کم می‌شود. (۲) ضمن مصرف توان الکتریکی کم، نور قابل ملاحظه‌ای تولید می‌کنند. (۳) در تابلوهای تبلیغاتی و روشنایی منازل استفاده می‌شود. (۴) برای زنگ خطر آتش استفاده می‌شود. (۵) مقاومت متغیری است که از قانون اهم تبعیت می‌کند.	کتاب درسی

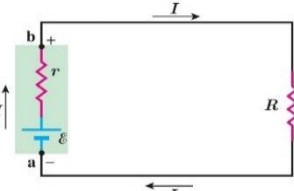
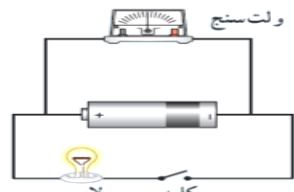
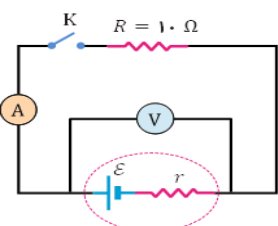
PHYSICS

GHEYDARI

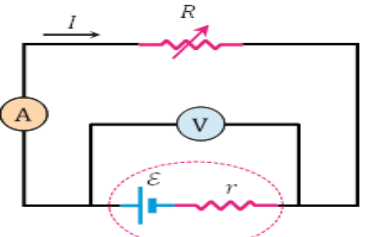
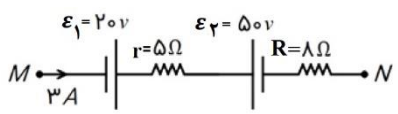
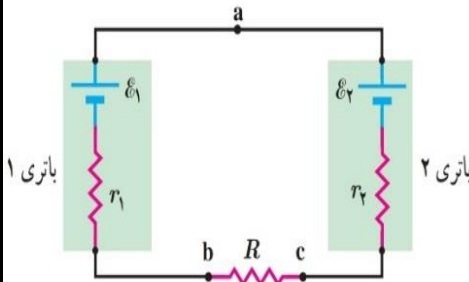
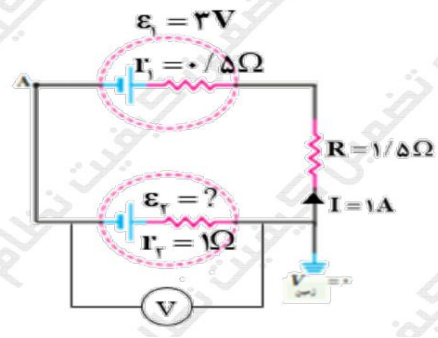
شماره کاربرگ: ۷	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک
موضوع: انواع مقاومت‌ها - مقاومت‌های خاص		آدرس موضوع: صفحه ۵۶ تا صفحه ۶۰	

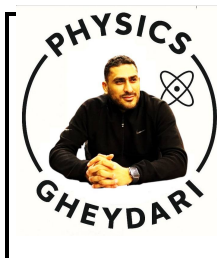
کتاب درسی	۸ درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید. (۱) مقاومت ترمیستور به دما بستگی دارد و رفتار آن در مقابل تغییر دما مثل بقیه مقاومت‌ها است. (۲) ترمیستور نوعی دیود است که حساس به دماست. (۳) ترمیستور و پتانسیومتر مقاومت‌های اهمی هستند. (۴) مقاومت نوری نوعی مقاومت است که مقاومت الکتریکی آن به نور تابیده شده به آن بستگی دارد. (۵) LED ها در شب مقاومت زیادی دارند و اجازه عبور جریان را نمی‌دهند. (۶) دیودها در تجهیزات گوناگونی از جمله چشم‌های الکترونیکی، دزدگیرها، کنترل کننده‌های خودکار و چراغ‌های روشنایی خیابان‌ها استفاده می‌شود. (۷) دیود معمولی هم یک‌سو کننده است و هم نور تابش می‌کند. (۸) از دیود برای تبدیل جریان مستقیم به متناوب استفاده می‌شود. (۹) از LED در تابلوهای تبلیغاتی و دزدگیر استفاده می‌شود. (۱۰) امروزه فقط رنگ‌های زرد و قرمز LEDها موجود است. (۱۱) پایه کوتاه LED به پایه مثبت باتری وصل می‌شود. (۱۲) LEDها و LDRها و دیودهای معمولی همگی غیراهمی هستند.
کتاب درسی	۹ در کدام شکل با بستن کلید، LED روشن می‌شود؟ با ذکر دلیل. (الف)  (ب) 
کتاب درسی	۱۰ در مدار شکل زیر در چه شرایطی لامپ خاموش می‌شود؟ 

	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی	فصل: دوم	کتاب: فیزیک (۲)	شماره کاربرگ: ۸
	آدرس موضوع: صفحه ۶۱ تا صفحه ۶۶ ریاضی - صفحه ۵۰ تا صفحه ۵۲ تجربی		موضوع: نیروی محرکه و مدار تک حلقه	

منبع	سؤال	ردیف
کتاب درسی	جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. (الف) برای اینکه بارهای الکتریکی را از یک مقاومت الکتریکی عبور دهیم تا جریان ثابتی برقرار شود، لازم است بین دو سر مقاومت (اختلاف پتانسیل - انرژی) برقرار کنیم. این کار توسط وسیله‌هایی مانند (دیود - باتری) انجام می‌شود. (ب) نیروی محرکه الکتریکی (emf) یعنی کاری که منبع نیروی محرکه الکتریکی روی واحد بار الکتریکی مثبت انجام می‌دهد تا آن را از پایانه با پتانسیل (کمتر - بیشتر) به پایانه با پتانسیل (کمتر - بیشتر) برسد. (پ) یکای نیروی محرکه الکتریکی ژول بر کولن است که نامیده می‌شود. (ت) جهت جریان الکتریکی در مدار از پتانسیل (کمتر - بیشتر) به پتانسیل (کمتر - بیشتر) می‌باشد.	۱
کتاب درسی	در مدار شکل زیر، $\frac{C}{5} -$ بار الکتریکی در مقاومت R، از نقطه به نقطه شارش می‌یابد. و اندازه کاری که باتری بر روی آن انجام می‌دهد ژول است. 	۲
کتاب درسی	در مدار شکل زیر فرض کنید $\mathcal{E} = 12V$ و $r = 2\Omega$ و $R = 4\Omega$ باشد. (الف) جریان عبوری از مدار چقدر است؟ (ب) اختلاف پتانسیل دو سر باتری را حساب کنید؟ 	۳
کتاب درسی	با ذکر دلیل، عدد ولت‌سنج را قبل و بعد از بستن کلید مقایسه کنید. 	۴
کتاب درسی	در مدار روبه‌رو وقتی کلید K باز است ولت‌سنج آرمانی عدد ۴۸ ولت را نشان می‌دهد. اگر کلید K را ببندیم آمپرسنج آرمانی عدد ۴ آمپر را نشان می‌دهد. (الف) مقاومت درونی باتری چند اهم است؟ (ب) نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری بر حسب شدت جریان گذرنده از آن را رسم کنید. 	۵
کتاب درسی	یک باتری را در نظر بگیرید که وقتی به مدار بسته نیست اختلاف پتانسیل دو سرش برابر $60V$ است. وقتی یک مقاومت 10Ω به این باتری بسته شود، اختلاف پتانسیل دو سر باتری به $50V$ کاهش می‌یابد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟	۶

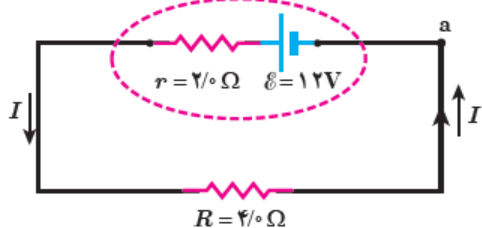
	شماره کاربرگ: ۸	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی
				موضوع: نیروی محرکه و مدار تک حلقه
				آدرس موضوع: صفحه ۶۱ تا صفحه ۶۶ ریاضی - صفحه ۵۰ تا صفحه ۵۲ تجربی

کتاب درسی	۷ در مدار شکل زیر، اگر مقاومت R مدار را کم کنیم، اعدادی که ولتسنج و آمپرسنج نشان می‌دهند، چه تغییری می‌کنند؟ 
کتاب درسی	۸ درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید. (رشته ریاضی) الف) عبارت «در هر دور زدن کامل حلقه‌ای از مدار، جمع جبری اختلاف پتانسیل‌های اجزای مدار صفر است.» بیانگر قاعده حلقه یا قانون ولتاژ می‌باشد. ب) قاعده حلقه همان قانون پایستگی انرژی است. ج) هرگاه در مدار در جهت جریان از مقاومت عبور کنیم پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد. د) هرگاه از پایانه مثبت به طرف پایانه منفی یک منبع نیروی محرکه الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی به اندازه $\mathcal{E}$ افزایش می‌یابد.
کتاب درسی	۹ در شکل مقابل که قسمتی از یک مدار می‌باشد. $V_M - V_N$ چند ولت است؟ (رشته ریاضی) 
کتاب درسی	۱۰ مدار شکل روبرو را در نظر بگیرید. مقادیر نیروهای محرکه الکتریکی و مقاومت‌های مدار عبارت‌اند از: $\mathcal{E}_1 = 8V$ و $\mathcal{E}_2 = 2V$ و $r_1 = 2\Omega$ و $r_2 = 1/5\Omega$ و $R = 8/5\Omega$ الف) جهت جریان عبوری از مدار و مقدار آن را مشخص کنید؟ ب) اختلاف پتانسیل دو سر باتری‌های ۱ و ۲ را محاسبه کنید؟ (رشته ریاضی) 
خرداد ۱۴۰۴	۱۱ در مدار شکل زیر: (رشته ریاضی) الف) $\mathcal{E}_2$ چند ولت است؟ ب) پتانسیل نقطه A را تعیین کنید. 

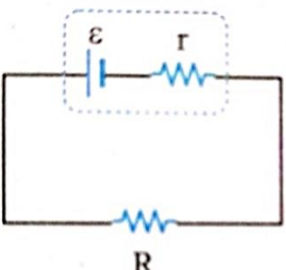
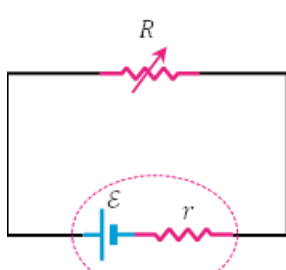
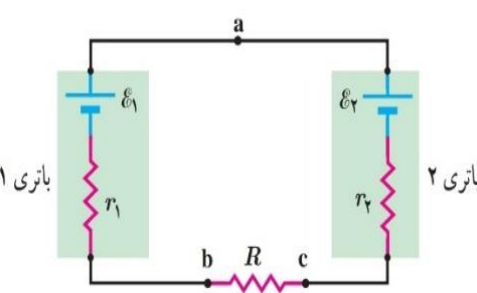


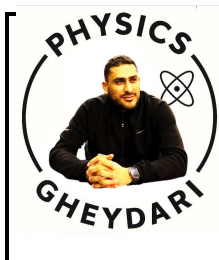
شماره کاربرگ: ۹	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی
موضوع: توان در مدارهای الکتریکی		آدرس موضوع: صفحه ۶۷ تا ۶۹ ریاضی - صفحه ۵۳ تا ۵۵ تجربی	

ردیف	سؤال	منبع
۱	درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید. الف) آهنگ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q هنگام عبور از بخشی از مدار، همان توان الکتریکی می باشد. ب) قانون ژول بیان می دارد گرمای تولید شده توسط جریان عبوری از یک مقاومت R در مدت زمان t برابر با RI^2t است.	کتاب درسی
۲	جاهای خالی را با کمات مناسب پر کنید. الف) اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت اهمی در دمای ثابت، ۲ برابر شود، توان مصرفی در آن می شود. ب) اگر جریان عبوری از یک مقاومت اهمی در دمای ثابت، ۲ برابر شود، توان مصرفی در آن می شود. پ) با ثابت ماندن اختلاف پتانسیل الکتریکی اعمال شده در دو سر مقاومت رسانای فلزی، هر چه مقاومت الکتریکی رسانا بیش تر باشد، توان الکتریکی آن می شود.	کتاب درسی
۳	می دانید که توان مصرفی یک اتوی برقی بیش تر از یک لامپ معمولی است. در حالتی که هر دو وسیله به برق شهر متصل هستند، مقاومت کدام یک بیش تر است؟ توضیح دهید.	کتاب درسی
۴	مقاومت سیم گرم کن اتوی برقی 50Ω و جریانی که از آن می گذرد $4A$ است. در مدت ۱۵ دقیقه چند ژول انرژی الکتریکی در اتو مصرف می شود؟	کتاب درسی
۵	یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل $220V$ وصل می کنیم، جریان $10A$ از آن می گذرد. الف) توان مصرفی این بخاری چند وات است؟ ب) انرژی مصرف شده توسط این بخاری در مدت ۲ ساعت چند ژول است؟	کتاب درسی
۶	روی یک کتری برقی دو عدد $220V$ و $2kW$ نوشته شده است آن را به اختلاف پتانسیل $220V$ متصل می کنیم. الف) مقاومت الکتریکی کتری چند اهم است؟ ب) اگر قیمت هر کیلو وات ساعت برق مصرفی ۱۰۰ تومان باشد بهای برق مصرفی این کتری در مدت ۱/۵ ساعت چقدر است؟	خرداد تجربی ۱۴۰۳
۷	روی لامپی اعداد $200V$ و $120W$ نوشته شده است. اگر این لامپ را به ولتاژ $100V$ وصل کنیم توان مصرفی این لامپ چند وات می شود؟	کتاب درسی
۸	کدام یک از رابطه های زیر را هم می توان برای منبع نیروی محرکه و هم مقاومت استفاده کرد. الف) $P = RI^2$ ب) $P = I\Delta V$ ج) $P = \frac{V^2}{R}$ د) $P = rI^2$	کتاب درسی
۹	برای مدار نشان داده شده در شکل: الف) توان تولیدی باتری (رشته ریاضی) ب) توان مصرفی باتری (رشته ریاضی) پ) توان خروجی باتری ت) توان مصرفی در مقاومت R را محاسبه کنید.	کتاب درسی

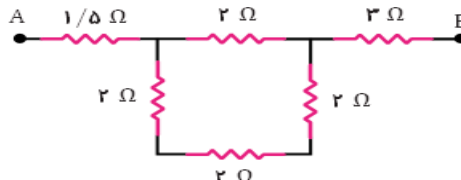
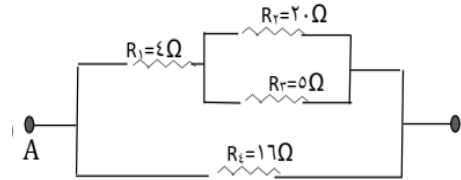
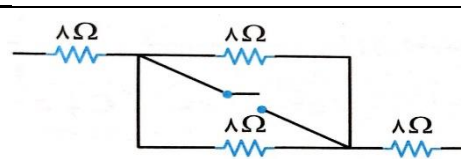


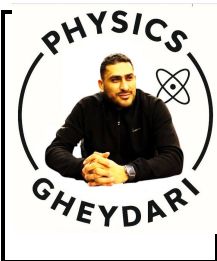
	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی	فصل: دوم	کتاب: فیزیک (۲)	شماره کاربرگ: ۹
	آدرس موضوع: صفحه ۶۷ تا ۶۹ ریاضی - صفحه ۵۳ تا ۵۵ تجربی		موضوع: توان در مدارهای الکتریکی	

کتاب درسی	۱۰ در شکل روبرو $\mathcal{E} = 8V$, $r = 1\Omega$ می‌باشد. اگر توان تولیدی باتری $24V$ باشد، مقدار مقاومت R را بدست آورید. (رشته ریاضی) 
کتاب درسی	۱۱ در مدار شکل زیر، به ازای $I_1 = 5A$ توان خروجی مولد برابر $9/5W$ و به ازای $I_2 = 1A$ برابر $9/9V$ است، نیروی محرکه الکتریکی و مقاومت داخلی منبع را که محاسبه کنید. 
کتاب درسی	۱۲ اگر لامپ‌های رشته‌ای (التهابی) را با لامپ‌های LED جایگزین کنیم، درخواهیم یافت که در مصرف انرژی تفاوت چشمگیری حاصل می‌شود. مثلاً درحالی که لامپ هالوژن یک کلاه ایمنی چند باتری را در ۳ ساعت مصرف می‌کند، نوع LED همان لامپ، آن باتری‌ها را در ۳۰ ساعت به مصرف می‌رساند. دلیل این اختلاف را بیان کنید. (رشته ریاضی)
کتاب درسی	۱۳ درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید. (الف) توان تولیدی باتری برابر با $I\mathcal{E}$ می‌باشد. (ب) اگر مقاومت داخلی یک باتری صفر باشد، توان خروجی و توان تولیدی آن برابر می‌باشند. (ج) اگر $P > 0$ باشد، این جزء از بقیه مدار انرژی می‌گیرد. (د) منبع نیروی محرکه الکتریکی (باتری) در هر صورت به بقیه اجزاء مدار انرژی می‌دهد.
کتاب درسی	۱۴ مدار شکل روبرو را در نظر بگیرید. مقادیر نیروهای محرکه الکتریکی و مقاومت‌های مدار عبارت‌اند از: $\mathcal{E}_1 = 8V$ و $\mathcal{E}_2 = 2V$ و $r_1 = 2\Omega$ و $r_2 = 1/5\Omega$ و $R = 8/5\Omega$ توان هریک از اجزای مدار را محاسبه کنید. 



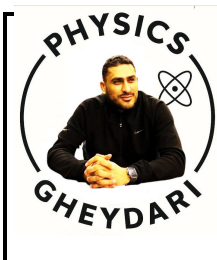
شماره کاربرگ: ۱۰	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی
موضوع: ترکیب مقاومت‌ها		آدرس موضوع: صفحه ۷۰ تا ۷۷ ریاضی - صفحه ۵۵ تا ۶۱ تجربی	

ردیف	سؤال	منبع
۱	جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. (الف) به هم بستن مقاومت‌ها به صورت (متوالی - موازی) به معنای بسته شدن مقاومت‌ها یکی پس از دیگری است، به‌طوری که هیچ انشعابی بین آنها نباشد، همچنین به هم بستن مقاومت‌ها به صورت (متوالی - موازی) به معنای بسته شدن دو سر مقاومت‌ها به صورت مستقیم با یکدیگر می‌باشد. (ب) در به هم بستن مقاومت‌ها به صورت (موازی - متوالی) جریانی که از مقاومت‌ها عبور می‌کند، یکسان است. (پ) در به هم بستن مقاومت‌ها به صورت (موازی - متوالی) اختلاف پتانسیل کل اعمال شده، برابر با جمع اختلاف پتانسیل‌های دو سر مقاومت‌هاست. (ت) در به هم بستن مقاومت‌ها به صورت (موازی - متوالی) اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها، یکسان است. (ث) در به هم بستن مقاومت‌ها به صورت (موازی - متوالی) مجموع جریان‌های عبوری از مقاومت‌ها با جریان عبوری از باتری برابر است. (د) وقتی مقاومت‌ها به‌طور متوالی بسته شده‌اند، مقاومت معادل آنها (کوچکتر - بزرگتر) از مقاومت هر یک از آنهاست و وقتی مقاومت‌ها به‌طور موازی بسته شده‌اند، مقاومت معادل آنها (کوچکتر - بزرگتر) از مقاومت هر یک از آنهاست.	کتاب درسی
۲	جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. (الف) مقاومت الکتریکی یک ولت‌سنج باید خیلی (ناچیز - بزرگ) باشد، تا قرار گرفتن آن در مدار، ولتاژ اجزای مدار را به‌طور محسوسی تغییر ندهد، همچنین مقاومت الکتریکی یک آمپرسنج باید خیلی (ناچیز - بزرگ) باشد، تا قرار گرفتن آن در مدار، جریان اجزای مدار را به‌طور محسوسی تغییر ندهد. (ب) اگر یک مقاومت الکتریکی با (ولت‌سنج - آمپرسنج) آرمانی به‌طور متوالی بسته شود، هیچ جریانی از آن عبور نمی‌کند.	کتاب درسی
۳	درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید. (رشته ریاضی) (الف) نقطه انشعاب (گره) در مدار، به نقطه‌ای گفته می‌شود که در آن سه یا چند سیم به یکدیگر متصل شده‌اند. (ب) به اتصال بین دو نقطه انشعاب در مدار، شاخه گفته می‌شود. (پ) قاعده حلقه بیان می‌کند، مجموع جریان‌هایی که به هر نقطه انشعاب وارد می‌شود برابر با مجموع جریان‌هایی است که از آن نقطه انشعاب خارج می‌شود. (ت) قاعده انشعاب در واقع مبتنی بر اصل پایستگی بار الکتریکی است.	کتاب درسی
۴	مقدار مقاومت معادل بین نقاط A و B را در شکل‌های زیر بدست آورید؟ (الف)  (ب) 	کتاب درسی
۵	در مدار شکل زیر وقتی کلید بسته شود، مقاومت مدار چند اهم تغییر می‌کند؟ 	کتاب درسی



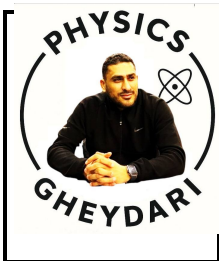
شماره کاربرگ: ۱۰	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی
موضوع: ترکیب مقاومت‌ها		آدرس موضوع: صفحه ۷۰ تا ۷۷ ریاضی - صفحه ۵۵ تا ۶۱ تجربی	

۶	در شکل روبه‌رو، سه مقاومت به همراه یک آمپرسنج آرمانی به صورت متوالی به یک باتری وصل شده‌اند. اگر مقاومت معادل مقاومت‌های R_1، R_2 و R_3 برابر با 13Ω باشد: الف) مقاومت R_3 چقدر است؟ ب) جریانی را که آمپرسنج نشان می‌دهد به دست آورید. پ) اختلاف پتانسیل دو سر تک تک مقاومت‌ها و دو سر باتری را حساب کنید.	کتاب درسی
۷	شکل روبه‌رو مداری را برای اندازه‌گیری مقاومت مجهول R نشان می‌دهد. فرض کنید در این مدار ولت‌سنج $24V$ و آمپرسنج $0.2A$ را نشان دهد. مقاومت ولت‌سنج $R_V = 1 \times 10^4 \Omega$ و مقاومت آمپرسنج $R_A = 1 \Omega$ است. مقاومت R را به دست آورید.	کتاب درسی
۸	مدار ساده شکل روبه‌رو را که شامل یک منبع نیروی محرکه الکتریکی آرمانی با $\mathcal{E} = 150V$ و یک مقاومت با $R_1 = 100 \Omega$ است، در نظر بگیرید. الف) جریان عبوری از منبع را به دست آورید. ب) اگر مقاومت $R_2 = 10k\Omega$ به طور موازی به دو سر مقاومت R_1 متصل شود، مقاومت معادل مدار چقدر می‌شود و چه جریانی از منبع می‌گذرد؟	کتاب درسی

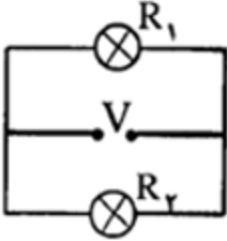
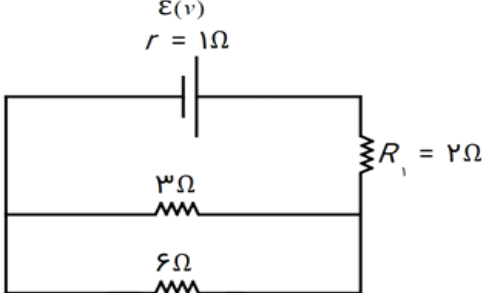
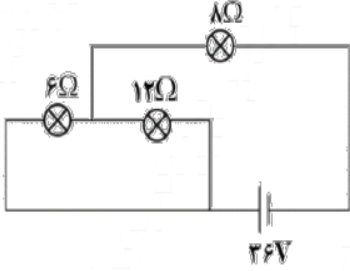


شماره کاربرگ: ۱۰	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی
موضوع: ترکیب مقاومت‌ها		آدرس موضوع: صفحه ۷۰ تا ۷۷ ریاضی - صفحه ۵۵ تا ۶۱ تجربی	

کتاب درسی		در شکل روبه‌رو سه مقاومت موازی به همراه یک آمپرسنج آرمانی به دو سر یک باتری وصل شده‌اند. اگر مقاومت معادل این ترکیب 5Ω باشد، الف) مقاومت R_2 چقدر است؟ ب) جریانی که آمپرسنج نشان می‌دهد را به دست آورید. پ) جریان عبوری از هر یک از مقاومت‌ها چند آمپر است؟	۹								
کتاب درسی		یک لامپ رشته‌ای 100 W، یک بخاری برقی 2000 W، یک دستگاه پخش صوت 200 W، و یک سشوار 2200 W مطابق شکل به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی 200 V وصل شده است. اگر فیوز 15 A باشد، آیا فیوز خواهد پرید؟	۱۰								
خرداد ۹۴ تجربی		در شکل روبه‌رو، دو مقاومت مشابه، مولد، کلید، آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل (آرمانی) در مداری به هم متصل شده‌اند. اگر کلید K را ببندیم، خانه‌های خالی جدول زیر را با کلمات «افزایش-کاهش-ثابت» کامل کنید. <table border="1"> <thead> <tr> <th>مقاومت معادل</th><th>عدد ولت‌سنج</th><th>نیروی محرکه مولد</th><th>افت پتانسیل در مولد</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	مقاومت معادل	عدد ولت‌سنج	نیروی محرکه مولد	افت پتانسیل در مولد					۱۱
مقاومت معادل	عدد ولت‌سنج	نیروی محرکه مولد	افت پتانسیل در مولد								
دی ۹۳ تجربی		در مدار شکل مقابل، دو لامپ مشابه به دو سر یک مولد وصل شده‌اند. (آمپرسنج و ولت‌سنج آرمانی هستند) با بستن کلید K پیش‌بینی کنید: الف) روشنایی هر یک از لامپ‌ها چگونه تغییر می‌کند؟ ب) اعدادی که ولت‌سنج و آمپرسنج در این حالت نشان می‌دهند نسبت به حالت اول (کلید باز) کاهش می‌یابند یا افزایش؟ چرا؟	۱۲								
شهریور ۸۸ تجربی		در مدارهای شکل مقابل، لامپ‌ها یکسان و اختلاف پتانسیل‌ها مساوی هستند. الف) با ذکر دلیل بنویسید نور لامپ‌ها در کدام مدار (موازی یا سری) بیشتر است؟ ب) اگر یکی از لامپ‌ها بسوزد، در کدام مدار لامپ دیگر هم خاموش می‌شود؟	۱۳								



شماره کاربرگ: ۱۰	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی
موضوع: ترکیب مقاومت‌ها		آدرس موضوع: صفحه ۷۰ تا ۷۷ ریاضی - صفحه ۵۵ تا ۶۱ تجربی	

دی ۹۵ تجربی	 مطابق شکل، دو لامپ در یک مدار به اختلاف پتانسیل V وصل هستند و $R_1 > R_2$ است. با استدلال مشخص کنید آهنگ مصرف انرژی (توان مصرفی) در کدام لامپ بیش‌تر است؟	۱۴
کتاب درسی	در سؤال قبل اگر دو لامپ متوالی به اختلاف پتانسیل V وصل شوند آهنگ مصرف انرژی در کدام لامپ بیش‌تر است؟	۱۵
کتاب درسی	در مدار شکل مقابل اگر توان مقاومت R_1 برابر 18 W باشد، نیرو محرکه مولد چقدر است؟ 	۱۶
کتاب درسی	دو مقاومت موازی ۶ اهمی و ۱۲ اهمی به‌طور متوالی به یک مقاومت ۲ اهمی متصل شده است. اکنون، مجموعه مقاومت‌ها را به دو سر باتری آرمانی ۳۶ ولتی می‌بندیم. توان مصرفی در مقاومت ۶ اهمی را محاسبه کنید.	۱۷
خرداد ۱۴۰۳ تجربی ۱۴۰۴	در شکل روبه‌رو چه جریانی از لامپ‌های ۶ اهمی و ۱۲ اهمی می‌گذرد؟ توان مصرفی مقاومت ۸ اهمی چند وات است؟ 	۱۸

فصل ۳

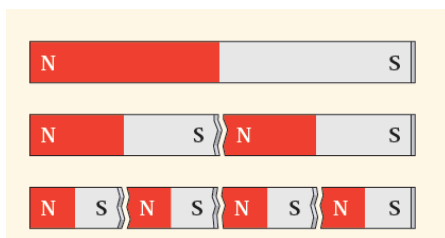
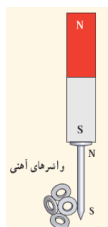
مغناطیس



شماره مرورنامه: ۱۱	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
موضوع: میدان مغناطیسی و آهنربا		آدرس موضوع: صفحه ۸۳ تا صفحه ۸۸ ریاضی - صفحه ۶۶ تا صفحه ۷۰ تجربی	

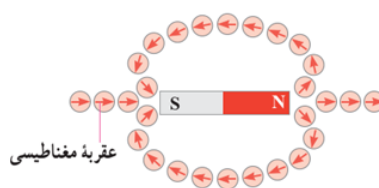
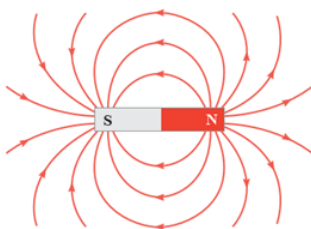
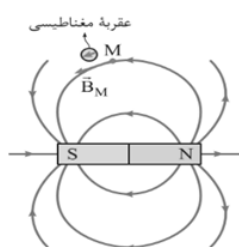
مغناطیس و قطب های مغناطیسی:

- ✓ مغناطیس و آهنرباها در بلندگوها، گوشی های تلفن همراه، رایانه ها، کارت های بانکی، موتورهای الکتریکی، یخچال ها و اغلب سامانه های هشدار و ایمنی کاربرد دارد.
- ✓ در تشخیص بیماری ها به کمک دستگاه MRI از مغناطیس استفاده می شود.
- ✓ از نانو ذره های مغناطیسی برای درمان سرطان استفاده می شود.
- ✓ آثار مغناطیسی دست کم ۲۵۰۰ سال پیش در تکه هایی از سنگ آهن مغناطیسی مشاهده شده است.
- ✓ به قسمتهایی از یک آهنربا که خاصیت مغناطیسی بیشتری دارد و براده آهن بیشتری جذب می کند، قطب های آهنربا یا قطب های مغناطیسی می گویند.
- ✓ هنگامی که یک آهنربای دائمی برای چندین بار و در یک جهت به یک سوزن خیاطی یا سوزن ته گرد کشیده شود، سوزن نیز برای مدتی آهنربا می شود.
- ✓ اگر سوزنی را که خاصیت آهنربایی دارد به آرامی روی سطح آب درون ظرفی شناور کنیم، یا آن را توسط ریسمانی از وسط بیاویزیم که بتواند آزادانه بچرخد، یک سر آن تقریباً به سوی شمال جغرافیایی قرار می گیرد. این سر را قطب شمال یا N و سر دیگر را قطب جنوب یا S می نامند.
- ✓ ایجاد خاصیت مغناطیسی در یک میخ آهنی به وسیله آهنربا و بدون تماس با آن، القای مغناطیسی نامیده می شود.
- ✓ هیچ گواه تجربی بر وجود تک قطبی مغناطیسی وجود ندارد.
- ✓ قطب های مغناطیسی همواره به صورت زوج ظاهر می شوند.



میدان مغناطیسی:

- ✓ در فضای اطراف آهنربا خاصیتی وجود دارد که به موجب این خاصیت به مواد مغناطیسی نیرو وارد می شود. به این خاصیت میدان مغناطیسی می گویند.
- ✓ میدان مغناطیسی کمیتی برداری است و آن را با نماد $\vec{B}$ نمایش می دهند.
- ✓ بنا به تعریف، بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از فضای پیرامون یک آهنربا در جهتی است که وقتی عقربه مغناطیسی در آن نقطه قرار می گیرد، قطب N عقربه، آن جهت را نشان می دهد.

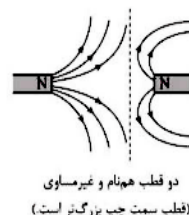
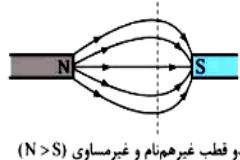
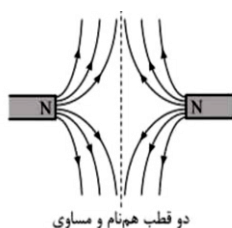




شماره مرورنامه: ۱۱	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
موضوع: میدان مغناطیسی و آهنربا		آدرس موضوع: صفحه ۸۳ تا صفحه ۸۸ ریاضی - صفحه ۶۶ تا صفحه ۷۰ تجربی	

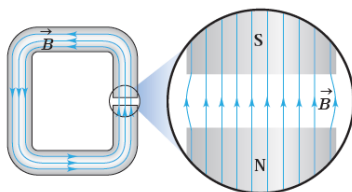
ویژگی‌های خطوط میدان مغناطیسی آهنربا:

- ۱- خطوط میدان مغناطیسی آهنربا مسیرهای بسته‌ای هستند که از قطب N خارج می‌شوند و به قطب S وارد می‌شوند. به عبارت دیگر جهت این خطوط در بیرون آهنربا از N به S و در داخل آهنربا از S به N است.
- ۲- بردار میدان در هر نقطه مماس بر خط میدان و هم‌جهت با آن خط است.
- ۳- خط‌های میدان یکدیگر را قطع نمی‌کنند.
- ۴- هرچه خطوط متراکم‌تر باشد، میدان قوی‌تر است؛ بنابراین خط‌های میدان مغناطیسی در نزدیکی قطب‌ها به یکدیگر نزدیک‌ترند.



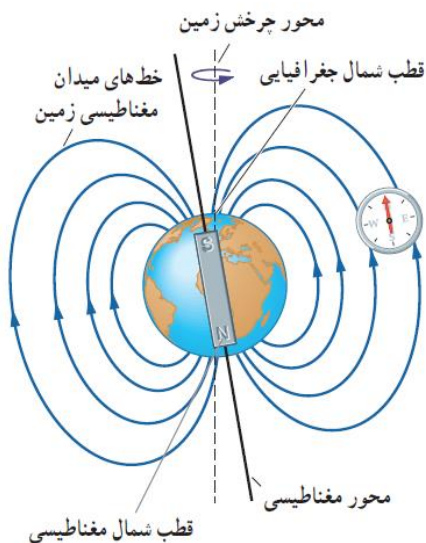
میدان مغناطیسی یکنواخت:

هرگاه در نقاط مختلف ناحیه‌ای از فضا جهت و اندازه میدان مغناطیسی یکسان باشد، در این صورت میدان مغناطیسی را در آن ناحیه یکنواخت می‌گویند. می‌توان در ناحیه کوچکی از فضا، مانند ناحیه بین قطب‌های یک آهنربای C شکل، میدان مغناطیسی یکنواخت ایجاد کرد



میدان مغناطیسی زمین:

- ✓ طرح خط‌های میدان مغناطیسی زمین مانند خط‌های آهنربای میله‌ای بزرگی است که در نزدیکی مرکز زمین قرار دارد.
- ✓ قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن منطبق نیستند و فاصله زیادی از هم دارند. به عبارت دیگر بین محور مغناطیسی و محور چرخش زمین، زاویه وجود دارد.
- ✓ عقربه مغناطیسی قطب‌نما در جهت شمال واقعی جغرافیایی قرار نمی‌گیرد و تا حدودی از شمال جغرافیایی انحراف دارد.
- ✓ وقتی یک سوزن مغناطیسی شده یا یک عقربه مغناطیسی را از وسط آن آویزان می‌کنیم در بیشتر نقاط زمین، به طور افقی قرار نمی‌گیرد و امتداد آن با سطح افقی زمین زاویه می‌سازد. به این زاویه شیب مغناطیسی گفته می‌شود.



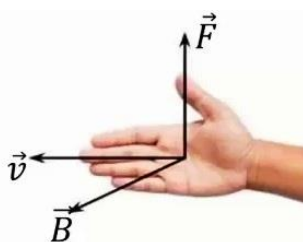
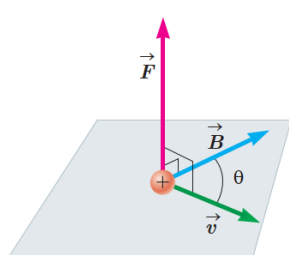


شماره مرورنامه: ۱۲	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک
موضوع: نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی			
آدرس موضوع: صفحه ۸۹ و ۹۰ ریاضی و صفحه ۷۱ تا ۷۳ تجربی			

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی:

اگر ذره باردار q با سرعت $\vec{v}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ حرکت کند (به شرط آنکه جهت حرکت آن با میدان مغناطیسی موازی نباشد) بر آن نیرویی وارد خواهد شد که بر راستای سرعت و میدان مغناطیسی عمود است. این نیرو را **نیروی مغناطیسی** می‌نامند.

✓ نیروی مغناطیسی بر صفحه‌ای که توسط سرعت و میدان مغناطیسی تشکیل می‌شود عمود است و جهت آن به کمک قاعده دست راست تعیین می‌شود. (تصویر مقابل)



✓ نیروی وارد بر بار منفی، در خلاف جهت نیروی وارد بر بار مثبت است.

✓ اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی در حال حرکت از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F = |q| v B \sin \theta$$

✓ وقتی بار الکتریکی عمود بر راستای میدان مغناطیسی حرکت کند، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی، بیشینه می‌شود.

✓ وقتی بار الکتریکی در راستای (موازی با) میدان مغناطیسی حرکت کند به آن نیروی مغناطیسی وارد نمی‌شود.

✓ یکای SI میدان مغناطیسی معادل است با $(\frac{N}{A.m})$ ، که تسلا نامیده می‌شود و با نماد T نشان داده می‌شود.

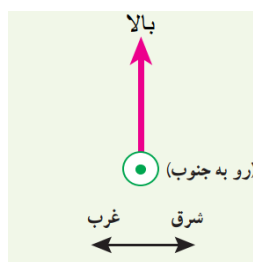
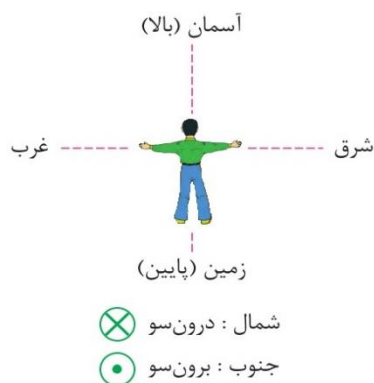
$$1T = 10^4 G$$

✓ گaus یکای قدیمی (غیر SI) میدان مغناطیسی است که با نماد G نشان داده می‌شود.

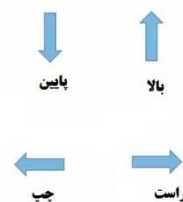
✓ اندازه میدان مغناطیسی زمین در نزدیکی سطح زمین در قطب‌ها بیشترین (۰/۶۵ گاوس) و در استوا کمترین (۰/۲۵ گاوس) است.

✓ اندازه میدان مغناطیسی در نزدیکی آهنرباهای میله‌ای کوچک حدود ۰/۰۱ تا ۰/۱ تسلا است.

✓ بزرگترین میدان مغناطیسی مداوم که امروزه در آزمایشگاه تولید شده، حدود ۴۵ تسلا است.



⊙ نماد بردار عمود بر صفحه به طرف بیرون (برون سو)
⊗ نماد بردار عمود بر صفحه به طرف درون (درون سو)

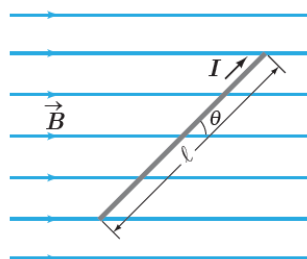
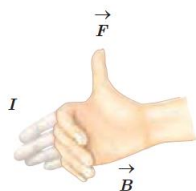




شماره مرورنامه: ۱۳	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک
موضوع: نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان			
آدرس موضوع: صفحه ۷۱ تا صفحه ۷۳ تجربی - صفحه ۹۱ تا صفحه ۹۳ ریاضی			

نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان:

- ✓ نیرویی که در میدان مغناطیسی بر سیم حامل جریان الکتریکی وارد می‌شود، بر راستای سیم و نیز بر راستای میدان مغناطیسی عمود است.
- ✓ جهت نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی را می‌توان با استفاده از قاعده دست راست تعیین کرد.
- ✓ اگر سیم حامل جریان عمود بر راستای میدان مغناطیسی باشد، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم، بیشینه می‌شود.
- ✓ اگر سیم حامل جریان در راستای (موازی با) میدان مغناطیسی باشد به آن نیروی مغناطیسی وارد نمی‌شود.
- ✓ اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان که در میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد از رابطه زیر به دست می‌آید.



$$F = I \ell B \sin \theta$$

در این رابطه:

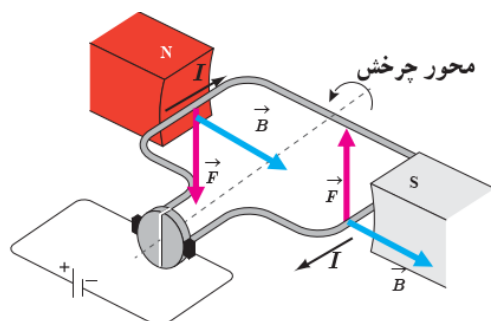
I جریان الکتریکی بر حسب آمپر (A)

B اندازه میدان مغناطیسی بر حسب تسلا (T)

l طول بخشی از سیم که درون میدان مغناطیسی قرار دارد بر حسب متر (m)

θ زاویه‌ای که امتداد سیم با خطوط میدان مغناطیسی می‌سازد.

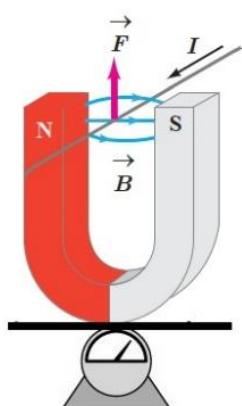
موتور الکتریکی:



- ✓ موتورهای الکتریکی ابزارهایی هستند که انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کنند.
- ✓ اساس کار بسیاری از دستگاه‌ها نظیر جارو برقی، مته برقی، آسیاب برقی، ماشین لباسشویی، پنکه و ... را تشکیل می‌دهد.
- ✓ در کتاب درسی علت چرخش حلقه به کمک نیروهای که بر بار الکتریکی در حال حرکت وارد می‌شود تبیین شده است. (به کتاب درسی مراجعه کنید)

طراحی آزمایش برای اندازه‌گیری نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان الکتریکی:

مطابق شکل آهنربایی را روی یک ترازو قرار می‌دهیم. بهتر است از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده کنیم. قبل از عبور جریان از سیم، عددی که ترازو نشان می‌دهد با اندازه وزن آهنربا برابر است. با برقراری جریان الکتریکی عددی که ترازو نشان می‌دهد تغییر می‌کند. اختلاف عددی که ترازو قبل و بعد از برقراری جریان الکتریکی نشان می‌دهد با اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم برابر است. (این آزمایش به روش‌های دیگری هم قابل انجام است).



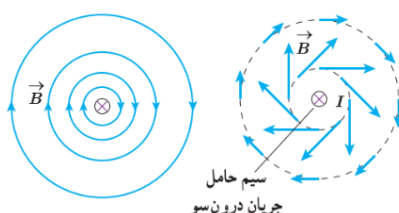


شماره مرورنامه: ۱۴	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک
موضوع: میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی			
آدرس موضوع: صفحه ۷۶ تا صفحه ۸۲ تجربی - صفحه ۹۴ تا صفحه ۱۰۰ ریاضی			

میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم حامل جریان الکتریکی:

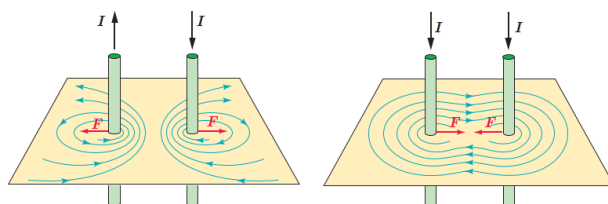


- ✓ در اطراف سیم حامل جریان، میدان مغناطیسی وجود دارد. (آزمایش اورستد)
- ✓ خط‌های این میدان، به صورت دایره‌های هم مرکز در اطراف سیم حامل جریان هستند.
- ✓ با افزایش جریان الکتریکی، اندازه میدان مغناطیسی حاصل از جریان، افزایش می‌یابد و برعکس.
- ✓ با افزایش فاصله از سیم حامل جریان، اندازه میدان مغناطیسی حاصل از جریان، کاهش می‌یابد و برعکس.

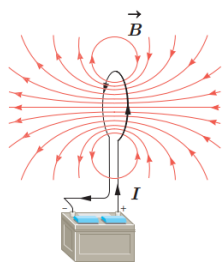


نیروی بین دو سیم موازی حامل جریان:

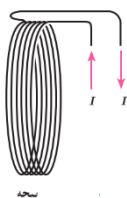
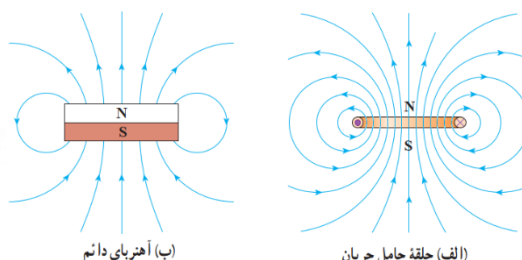
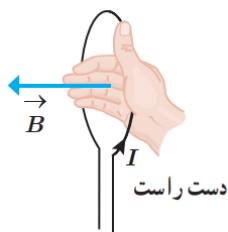
اگر جریان‌ها در یک جهت از دو سیم موازی بگذرند، نیروی بین آنها **ربایشی** است؛ اگر جریان‌ها در دو جهت مخالف از دو سیم موازی بگذرند، نیروی بین آنها **رانشی** است.



میدان مغناطیسی ناشی از یک حلقه دایره‌ای حامل جریان:



- ✓ شکل زیر خط‌های مغناطیسی را در اطراف یک حلقه رسانای دایره‌ای نشان می‌دهد که حامل جریان است.
- ✓ خط‌های میدان مغناطیسی در ناحیه داخل حلقه به یکدیگر نزدیک‌ترند یعنی، میدان در این ناحیه قوی‌تر است.
- ✓ در نقطه‌ای روی محور حلقه، میدان موازی محور است.
- ✓ میدان مغناطیسی حلقه حامل جریان و یک آهنربای تخت دایره‌ای درست مانند یکدیگر است.
- ✓ هر حلقه حامل جریان را به عنوان یک **دو قطبی مغناطیسی** در نظر می‌گیرند.



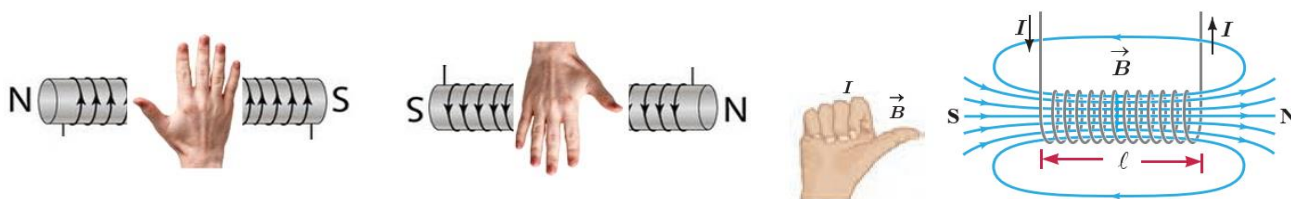
- ✓ استفاده از یک تک حلقه برای تولید میدانی با اندازه مطلوب ممکن است نیازمند آن چنان جریان بزرگی باشد که از بیشینه جریان مجاز سیم حلقه فراتر باشد. در چنین شرایطی به جای تک حلقه، از پیچ‌ها برای تولید میدان مغناطیسی استفاده می‌شود.



شماره مرورنامه: ۱۴	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک
موضوع: میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی			
آدرس موضوع: صفحه ۷۶ تا صفحه ۸۲ تجربی - صفحه ۹۴ تا صفحه ۱۰۰ ریاضی			

میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله حامل جریان:

- ✓ سیملوله، سیم درازی است که به صورت مارپیچی بلند، پیچیده شده است.
- ✓ خطهای میدان داخل سیملوله بسیار متراکمتر از خطهای میدان در خارج آن است و این نشانگر بزرگتر بودن میدان در داخل سیملوله است.
- ✓ خطهای میدان در داخل سیملوله، بهویژه در نقطه‌های نسبتاً دور از لبه‌های آن تقریباً موازی و هم‌فاصله‌اند و این، نشانگر یکنواخت بودن میدان مغناطیسی درون سیملوله است.



سیملوله آرمانی:

اگر قطر حلقه‌های سیملوله در مقایسه با طول آن، بسیار کوچک و حلقه‌های آن، خیلی به هم نزدیک باشند، به این سیملوله، سیملوله آرمانی گفته می‌شود. میدان مغناطیسی داخل یک سیملوله آرمانی در نقطه‌های دور از لبه‌ها یکنواخت است و اندازه آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

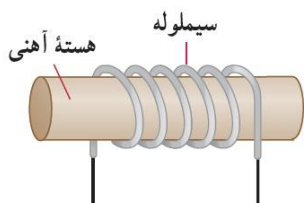
$$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$$

در این رابطه، l جریان عبوری، I طول سیملوله و N تعداد دورهای سیملوله است.

μ_0 تراوایی مغناطیسی خلأ و برابر $4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$ است.

آهنربای الکتریکی:

وقتی جریانی در سیملوله دارای هسته آهنی برقرار می‌شود، میدان مغناطیسی سیملوله، در هسته آهنی خاصیت مغناطیسی القا می‌کند و هسته آهنی، آهنربا می‌شود. این آهنربا را آهنربای الکتریکی می‌نامند.



- ✓ هر چه تعداد دورهای سیملوله و جریانی که از آن می‌گذرد بیشتر باشد، آهنربای الکتریکی قوی‌تر خواهد بود.
- ✓ وجود هسته آهنی باعث تقویت میدان مغناطیسی سیملوله می‌شود.
- ✓ میدان مغناطیسی سیملوله بدون هسته آهنی به قدری ضعیف است که در عمل کاربردهای کمی دارد.

میدان‌های مغناطیسی بدن:

- ✓ تمام یاخته‌های زنده بدن انسان به طور الکتریکی فعال‌اند.
- ✓ جریان‌های الکتریکی ضعیف در بدن، میدان‌های مغناطیسی ضعیف ولی قابل اندازه‌گیری تولید می‌کند.
- ✓ میدان‌های مغناطیسی حاصل از مغز بسیار ضعیف است و برای اندازه‌گیری آنها از مغناطیس‌سنج‌های بسیار حساس به نام اسکوپید استفاده می‌شود.

ویژه رشته ریاضی:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R}$$

اندازه میدان مغناطیسی در مرکز یک پیچ مسطح به شعاع R از رابطه زیر به دست می‌آید.



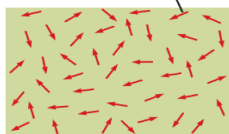
شماره مرورنامه: ۱۵	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک
موضوع: نیروی مغناطیس وارد بر سیم حامل جریان		آدرس موضوع: صفحه ۷۱ تا صفحه ۷۳ تجربی - صفحه ۹۱ تا صفحه ۹۳ ریاضی	

ویژگی‌های مواد مغناطیسی:

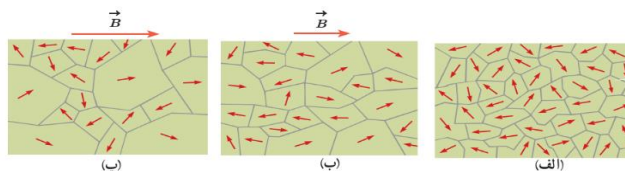
مواد مغناطیسی: موادی را که اتم‌ها یا مولکول‌های سازنده آنها خاصیت مغناطیسی داشته باشند، مواد مغناطیسی می‌نامند. دوقطبی مغناطیسی: در واقع می‌توان گفت کوچک‌ترین ذره‌های تشکیل دهنده این مواد (اتم‌ها یا مولکول‌ها) مانند دوقطبی مغناطیسی رفتار می‌کنند.

نام مواد	مثال	دوقطبی مغناطیسی ذاتی	ویژگی‌ها
پارامغناطیسی	اورانیم، پلاتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن	دارد	✓ دوقطبی‌های مغناطیسی وابسته به آنها، به‌طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند. ✓ در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند. ✓ با دور کردن آهنربا از این مواد، دوقطبی‌های مغناطیسی آنها، دوباره به‌طور کاتوره‌ای سمت‌گیری می‌کنند.
دیامغناطیسی	مس، نقره، سرب و بیسموت،	ندارد	✓ هیچ یک از اتم‌های این مواد، دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند. ✓ حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در این مواد شود.
فرومغناطیسی	آهن، نیکل، کبالت و بسیاری از آلیاژهای این عناصرها	دارد	✓ حوزه مغناطیسی دارند. ✓ دوقطبی‌های مغناطیسی وابسته به اتم‌های این مواد درون حوزه‌های مغناطیسی هم‌جهت هستند. ✓ در اثر میدان مغناطیسی خارجی، حجم حوزه‌هایی که همسو با میدان هستند رشد می‌کند. ✓ در اثر میدان مغناطیسی خارجی، حجم حوزه‌هایی که سمت‌گیری آنها در راستای میدان نیست، کم می‌شود. ✓ در اثر میدان مغناطیسی خارجی، مرز بین بیشتر حوزه‌ها جابه‌جا می‌شود، و ماده خاصیت آهنربایی پیدا می‌کنند. ✓

هر ذره سازنده مواد پارامغناطیسی یک آهنربای میکروسکوپی است.



شکل ۳۳-۳۳ سمت‌گیری کاتوره‌ای دوقطبی‌های مغناطیسی در یک ماده پارامغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی



شکل ۳۳-۳۳ (الف) ماده فرومغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی. (ب) ماده فرومغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف. (پ) ماده فرومغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی.

ابعاد حوزه‌ها از مرتبه دهم تا هزارم میلی‌متر است.

برهم‌کنش‌های قوی بین دوقطبی‌های مغناطیسی در مواد فرومغناطیس موجب می‌شود که این دوقطبی‌ها، حتی در نبود میدان خارجی، در ناحیه‌هایی که حوزه‌های مغناطیسی نامیده می‌شود، همسو شوند.

برای خاصیت آهنربایی هر ماده فرومغناطیسی، مقدار اشباع یا بیشینه‌ای وجود دارد.



شماره مرورنامه: ۱۵	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک
موضوع: نیروی مغناطیس وارد بر سیم حامل جریان		آدرس موضوع: صفحه ۷۱ تا صفحه ۷۳ تجربی - صفحه ۹۱ تا صفحه ۹۳ ریاضی	

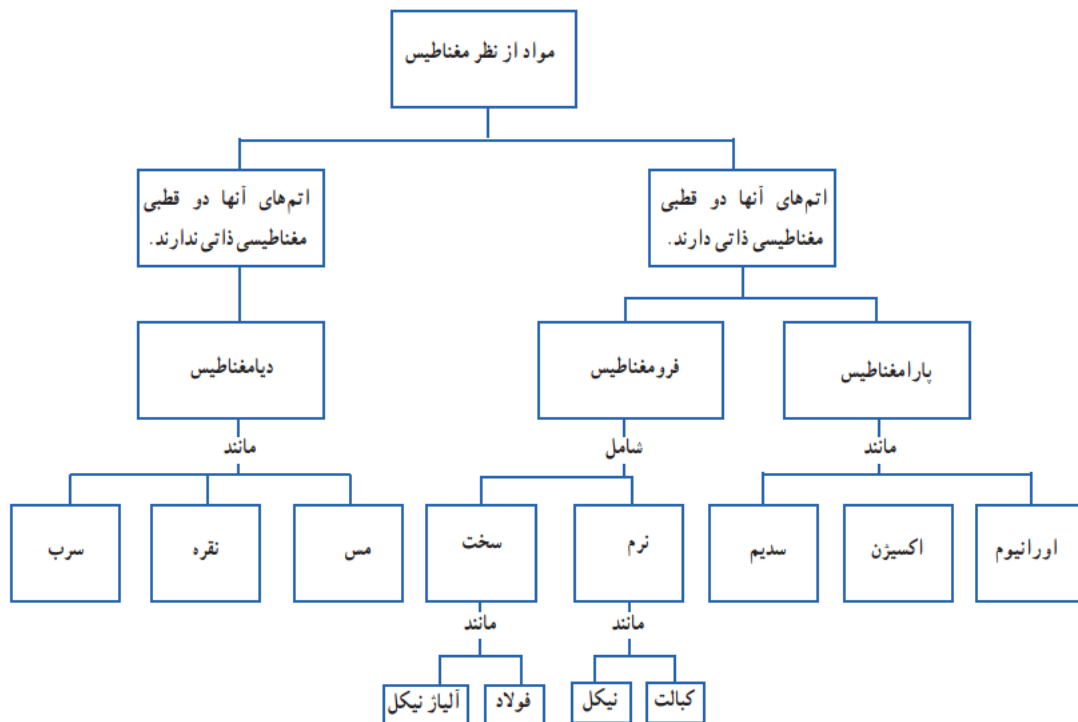
مواد فرومغناطیسی به دو نوع مواد فرومغناطیسی نرم و مواد فرومغناطیسی سخت دسته‌بندی می‌شوند.

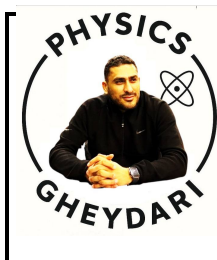
ویژگی‌های مواد فرومغناطیس نرم

- ۱- حوزه‌های مغناطیسی این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی به سهولت تغییر می‌کند.
- ۲- این مواد به سادگی آهنربا می‌شوند و با حذف میدان خارجی نیز، خاصیت آهنربایی خود را به آسانی از دست می‌دهند.
- ۳- از این مواد در ساخت هسته پیچ‌ها و سیم‌لوله‌ها استفاده می‌شود.
- ۴- مواد فرومغناطیسی نرم برای ساختن آهنرباهای الکتریکی (آهنرباهای غیردائم) مناسب‌اند.

ویژگی‌های مواد فرومغناطیس سخت

- ۱- این مواد به سختی آهنربا می‌شوند.
- ۲- در حضور میدان مغناطیسی خارجی، حجم حوزه‌ها در آنها به سختی تغییر می‌کند.
- ۳- در این مواد، سمت‌گیری دوقطبی‌های مغناطیسی حوزه‌ها پس از حذف میدان خارجی، تا مدت زمان زیادی، تقریباً بدون تغییر باقی می‌ماند.
- ۴- این مواد برای ساختن آهنرباهای دائمی مناسب‌اند مانند فولاد (آهن به اضافه ۲ درصد کربن)، آلیاژهای آهن، کبالت و نیکل.





کاربرگ شماره: ۱۱	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
موضوع: میدان مغناطیس و آهنربا		آدرس موضوع: صفحه ۸۳ تا صفحه ۸۸ ریاضی - صفحه ۶۶ تا صفحه ۷۰ تجربی	

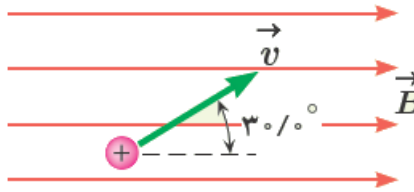
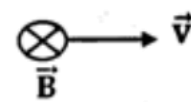
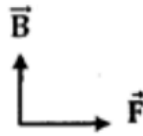
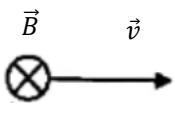
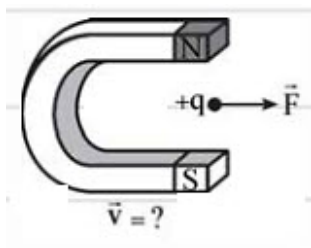
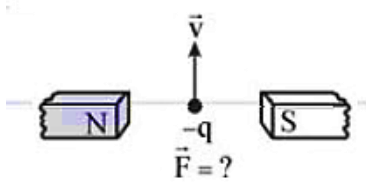
ردیف	سؤال	منبع
۱	در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید. ۱- اگر کره زمین را یک آهنربای بزرگ فرض کنیم، قطب شمال آن نزدیک قطب (شمال - جنوب) جغرافیایی است. ۲- در وسط آهنربای میله‌ای، خاصیت مغناطیسی (کمینه - بیشینه) است. ۳- میزان شیب مغناطیسی در نقاط مختلف کره زمین (یکسان - متفاوت) است. ۴- شکل (ب) همان آهنربای شکل (الف) است که شکسته شده است. A و B به ترتیب از راست به چپ قطب‌های (N و S - S و N) را نشان می‌دهند.	کتاب درسی
۲	جای خالی را با عبارت مناسب پر کنید. ۱- جذب شدن میخ آهنی به آهنربا به دلیل اتفاق می‌افتد. ۲- تراکم خط‌های میدان مغناطیسی در هر ناحیه از فضا، نشان‌گر میدان مغناطیسی در آن ناحیه است. ۳- در میدان مغناطیسی، جهت و اندازه میدان مغناطیسی در تمام قسمت‌ها یکسان است. ۴- اگر یک آهنربای میله‌ای را از مرکز آویزان کنیم، قطب N آن به سمت زمین قرار می‌گیرد.	کتاب درسی
۳	در شکل روبه‌رو یک آهنربای میله‌ای روی سطح افقی قرار دارد. روی مسیر دایره‌ای شکل دور آهنربا، یک عقربه مغناطیسی را به آرامی حرکت می‌دهیم. پس از نیم دور حرکت، عقربه مغناطیسی چند درجه می‌چرخد؟	خرداد ۱۴۰۴
۴	خطوط میدان مغناطیسی مطابق شکل زیر رسم شده است. بردار میدان مغناطیسی را در نقاط a و b رسم کنید. (شکل را به پاسخ‌برگ منتقل کنید).	کتاب درسی
۵	در شکل روبه‌رو دو آهنربای میله‌ای (۱) و (۲) در مقابل هم قرار گرفته‌اند. الف) جهت خط‌های میدان مغناطیسی را مشخص کنید. ب) میدان مغناطیسی در نزدیکی قطب‌های کدام آهنربا قوی‌تر است؟	برگرفته از تمرین کتاب
۶	در شکل روبه‌رو، خط‌های میدان مغناطیسی مربوط به دو آهنربای میله‌ای مشابه که روبه‌روی هم قرار دارند، رسم شده است. قطب‌های هر یک از آهنرباها را مشخص کنید.	کتاب درسی

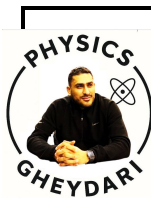


کاربرگ شماره: ۱۲	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک
موضوع: نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی			
آدرس موضوع: صفحه ۸۹ و ۹۰ ریاضی و فیزیک و صفحه ۷۱ تا ۷۳ علوم تجربی			

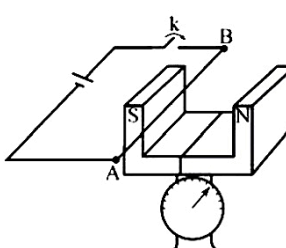
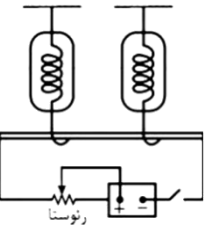
ردیف	سؤال	منبع
۱	جاهای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید: ۱- نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار همواره میدان مغناطیسی است. ۲- کار نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی، همواره است. ۳- وقتی ذره باردار در امتداد خطهای میدان مغناطیسی حرکت کند، نیروی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی است.	مبتنی بر کتاب درسی
۲	تحت چه شرایطی به بار q در میدان مغناطیسی B نیرو وارد می شود؟	مبتنی بر کتاب درسی
۳	ذره ای با بار منفی و جرم ناچیز با تندی $3 \times 10^3 \text{ m/s}$ در امتداد محور x وارد فضایی می شود که میدان الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد. اگر اندازه میدان الکتریکی 450 N/C باشد، اندازه و جهت میدان مغناطیسی را چنان تعیین کنید که ذره در همان امتداد محور x ، به حرکت خود ادامه دهد.	نهایی خرداد ۱۴۰۳
۴	دو ذره هنگام عبور از میدان مغناطیسی برون سو، مسیریایی مطابق شکل روبه رو می پیمایند. الف) درباره نوع بار هر ذره چه می توان گفت؟ ب) اگر ذره ای با $1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و با سرعت $5 \times 10^5 \text{ m/s}$ در این میدان به بزرگی 0.2 T حرکت کند، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتن است؟	مبتنی کتاب درسی
۵	الکترونی با بار $1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ مطابق شکل روبه رو با تندی 500 m/s از یک میدان مغناطیسی یکنواخت با بزرگی 100 گاوس عبور می کند. اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی به آن وارد می شود چند نیوتن است؟	شهریور ۱۳۸۷ تجربی
۶	ذره ای به جرم 500 میلی گرم با سرعت 10^3 m/s به طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواخت 4 میلی تسلا می شود. اگر بار الکتریکی ذره $50 \mu\text{C}$ باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتن است؟	مبتنی بر کتاب درسی

	کتاب: فیزیک (۲) فصل: سوم رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک	کاربرگ شماره: ۱۲ موضوع: نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی
	آدرس موضوع: صفحه ۸۹ و ۹۰ ریاضی و فیزیک و صفحه ۷۱ تا ۷۳ علوم تجربی	

مبتنی بر کتاب	۷ مطابق شکل، پروتونی تحت زاویه 30° نسبت به یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $20mT$ حرکت می‌کند و نیروی مغناطیسی $1/28 \times 10^{-16}N$ به آن وارد می‌شود. انرژی جنبشی پروتون چند ژول است؟ (جرم پروتون را $1/7 \times 10^{-27}kg$ فرض کنید). 	۷
شهریور ۱۳۸۵ تجربی و خرداد ۱۳۸۳ ریاضی	۸ جهت کمیت خواسته شده در شکل‌های زیر را تعیین کنید.  (۱) $\vec{F} = ?$ $q > 0$  (۲) $\vec{v} = ?$ $q < 0$  (۳) $\vec{F} = ?$ $q < 0$  (۴) $\vec{v} = ?$  (۵) $\vec{F} = ?$	۸



کاربرگ شماره: ۱۳	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک
موضوع: نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان	آدرس موضوع: صفحه ۷۳ تا ۷۶ تجربی - صفحه ۹۱ تا ۹۳ ریاضی		

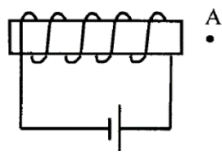
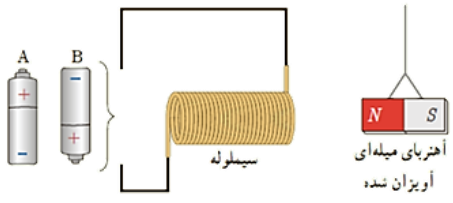
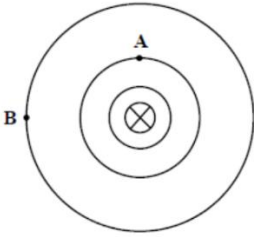
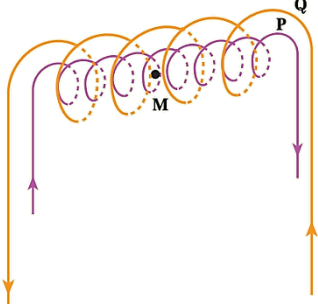
ردیف	سؤال	منبع
۱	درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را تعیین کنید: (۱) نیرویی که در میدان مغناطیسی بر سیم حامل جریان الکتریکی وارد می‌شود، بر راستای سیم و نیز بر راستای میدان مغناطیسی عمود است. (۲) اگر در ناحیه‌ای از فضا بر سیم حامل جریان الکتریکی نیرو وارد نشود، می‌توان گفت در آن ناحیه میدان مغناطیسی وجود ندارد. (۳) اساس کار بسیاری از دستگاه‌ها نظیر جاروی برقی، مته برقی، آسیاب برقی و... نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان است.	کتاب درسی
۲	عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید: (۱) موتورهای الکتریکی ابزارهایی هستند که انرژی (الکتریکی - مکانیکی) را به انرژی (الکتریکی - مکانیکی) تبدیل می‌کنند. (۲) هنگامی که سیم حامل جریان همراستا با میدان مغناطیسی باشد نیروی وارد بر آن (صفر - بیشینه) است. (۳) اگر سیم حامل جریان عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی باشد نیروی وارد بر آن (صفر - بیشینه) است. (۴) با ثابت ماندن همه شرایط، اگر جریان عبوری از سیم حامل جریان نصف شود، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم (دو برابر - نصف) خواهد شد.	کتاب درسی
۳	به پرسش‌های چهارگزینه‌ای زیر پاسخ دهید: (۱) در شکل روبه‌رو، اگر کلید k باز باشد، ترازو W را نشان می‌دهد و اگر کلید K را ببندیم، ترازو عدد $\bar{W}$ را نشان می‌دهد. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان AB، برابر F باشد، در این صورت در مورد جهت F و اندازه $\bar{W}$ می‌توان گفت: الف - $\bar{W} = W - F$ رو به بالا ب - $\bar{W} = W + F$ رو به پایین ت - $\bar{W} = W - F$ رو به بالا پ - $\bar{W} = W - F$ رو به پایین (۲) در شکل روبه‌رو، یک سیم رسانا توسط دو نیروسنج فنری که به دو انتهای آن بسته شده است، به‌طور افقی در راستای غرب به شرق در میدان مغناطیسی زمین قرار گرفته است. اگر کلید S بسته شود، جریان زیادی از سیم می‌گذرد. در این صورت نیروسنج‌ها: الف - الزاما عدد کوچکتری را نمایش می‌دهند. ب - تغییری نشان نمی‌دهند. پ - الزاما عدد بزرگتری را نمایش می‌دهند. ت - عدد بزرگتر یا کوچکتری را نشان می‌دهند.	 
۴	به پرسش‌های زیر به‌طور کوتاه پاسخ دهید: (۱) چه چیز باعث می‌شود یک موتور الکتریکی کار کند؟ (۲) عامل‌های موثر بر نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی را بنویسید.	کتاب درسی



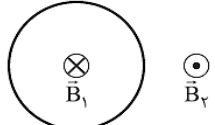
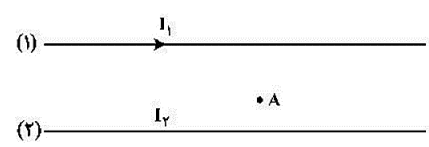
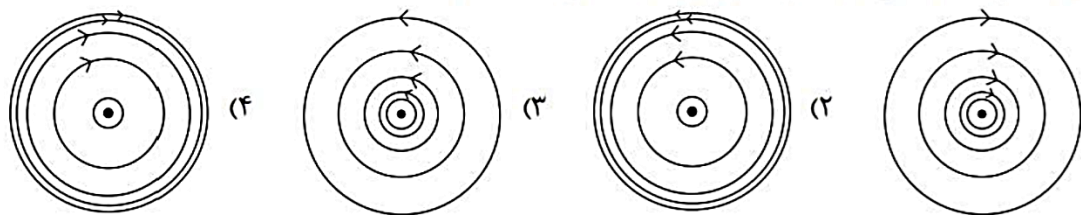
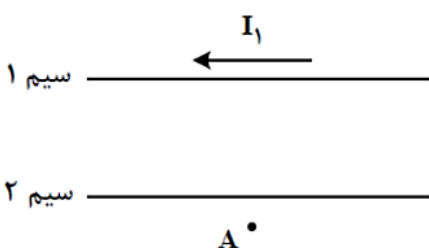
کاربرگ شماره: ۱۳	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک
موضوع: نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان	آدرس موضوع: صفحه ۷۳ تا ۷۶ تجربی - صفحه ۹۱ تا ۹۳ ریاضی		

کتاب درسی	طراحی آزمایش: (۱) الف- با توجه به آن چه در شکل مشاهده می کنید، بیان کنید این آزمایش چه چیزی را نشان می دهد؟ ب- اگر در این آزمایش جای دو قطب آهنربا را عوض کنیم چه تاثیری در نتیجه آزمایش دارد؟ پ- با افزایش جریان عبوری از سیم چه تغییری در نتیجه آزمایش مورد انتظار است؟ (۲) آزمایشی را طراحی کنید که به کمک آن بتوان نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان الکتریکی درون میدان مغناطیسی را اندازه گیری کرد. در صورت لزوم، برای اجرای این آزمایش می توانید از ترازوهای دیجیتالی (رقمی) با دقت 0.01 g استفاده کنید.	۵
کتاب درسی	در هر یک از شکل های زیر جهت کمیت مورد نظر را تعیین کنید. (پ) $B=?$ (ب) $I=?$ (الف) $F=?$	۶
ریاضی - خرداد ۱۴۰۴	مطابق شکل روبه رو، سیم رسانایی به طول $m/2$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت برو ن سویی به اندازه 5 T قرار گرفته است. اگر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم برابر $m/8$ باشد، جریان عبوری از سیم چند آمپر و در چه جهتی است؟	۷
ریاضی - خرداد ۸۹	۲۰ سانتی متر از یک سیم راست حامل جریان ۲۰ آمپر، با زاویه 30° نسبت به خط های یک میدان مغناطیسی یکنواخت، قرار گرفته است. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر سیم $8/0$ نیوتون باشد، بزرگی میدان مغناطیسی چند گوس است؟	۸
تئیر کتاب	سیم رسانای CD به طول ۲ متر، مطابق شکل، عمود بر میدان مغناطیسی درون سو با اندازه $5/0$ تسلا قرار گرفته است؛ اگر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم برابر ۱ نیوتون باشد، جهت و مقدار جریان عبوری از سیم را تعیین کنید..	۹
تجربی - خرداد ۸۷	در شکل روبه رو اگر جهت میدان مغناطیسی درون سو و بزرگی میدان مغناطیسی $4/0 \text{ T}$ باشد، جهت و بزرگی جریان چگونه باشد تا وزن سیم در فاصله CD با نیروی الکترومغناطیسی وارد بر آن خنثی شود؟ (جرم سیم ۱۵۰ گرم و $CD = 5/0 \text{ m}$)	۱۰
موفق باشید.		

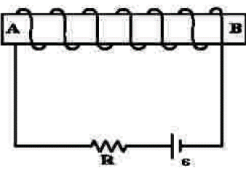
	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک	فصل: سوم	کتاب: فیزیک (۲)	کاربرگ شماره: ۱۴
	موضوع: میدان مغناطیسی حاصل از جریان	آدرس موضوع: صفحه ۷۶ و ۸۲ ریاضی و فیزیک و صفحه ۹۴ تا ۱۰۰ علوم تجربی		

منبع	سؤال	ردیف
خرداد ۰۳ ریاضی	از یک سیملوله آرمانی به طول ۱۲cm جریان ۸۰۰mA عبور می‌کند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله و دور از لبه‌های آن ۴۰G باشد: الف) تعداد حلقه‌های سیملوله را تعیین کنید. $\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A} \right)$ ب) با توجه به ثابت بودن جریان، دو راهکار برای افزایش بزرگی میدان درون سیملوله پیشنهاد دهید.	۱
خرداد ۹۰ ریاضی	 شکل روبه‌رو یک آهنربای الکتریکی را نشان می‌دهد. الف) برای ساختن این آهنربا، هسته‌ی فولادی مناسب است یا آهنی؟ با ذکر دلیل پاسخ دهید. ب) قطب‌های N و S آهنربا را تعیین کنید. پ) یک عقربه‌ی مغناطیسی را در نقطه‌ی A قرار می‌دهیم. نحوه‌ی جهت‌گیری عقربه را رسم کنید.	۲
کتاب درسی	 کدام باتری را در مدار شکل روبه‌رو قرار دهیم تا آهنربای میله‌ای آویزان شده به طرف سیملوله جذب شود؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.	۳
شهریور ۸۸ ریاضی	می‌خواهیم یک آهنربای دائمی بسازیم. الف) از میان اجزاء الکتریکی زیر، کدام وسیله‌ها را باید انتخاب کنیم؟ وسيله‌ها: سیملوله، میله‌ی آهنی، میله‌ی فولادی، منبع مولد جریان مستقیم، منبع مولد جریان متناوب ب) چگونگی عملیات خود را بنویسید.	۴
کتاب درسی	 شکل روبه‌رو، یک سیم راست و بلند حامل جریان I را نشان می‌دهد، که عمود بر صفحه به سمت راست داخل صفحه است. دایره‌های هم‌مرکز خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سیم را نشان می‌دهد. بردار میدان مغناطیسی در نقطه‌های A و B را رسم کنید. $\uparrow \rightarrow$ $\uparrow \rightarrow$ $\downarrow \leftarrow$ $\downarrow \leftarrow$	۵
تمرین کتاب	 در شکل روبه‌رو دو سیملوله P و Q هم محورند و طول برابر دارند. تعداد دور سیملوله P برابر ۲۰۰ و تعداد دور سیملوله Q برابر ۳۰۰ است. اگر جریان A از سیملوله Q عبور کند، از سیملوله P چه جریانی باید عبور کند تا برابری میدان مغناطیسی ناشی از دو سیملوله در نقطه M روی محور دو سیملوله، صفر شود؟	۶

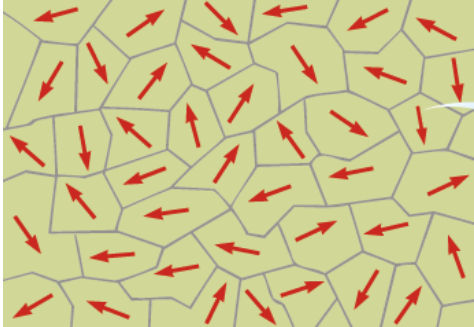
	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	کاربرگ شماره: ۱۴
	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک		
	موضوع: میدان مغناطیسی حاصل از جریان		

دی ۹۰ ریاضی	۷ سیملوله ای به طول ۰.۲ متر دارای ۴۰۰ دور سیم حامل جریان است و بزرگی میدان مغناطیسی در درون آن ۶۰ گاوس است. الف - جریان چند آمپر از سیملوله عبور می کند؟ ب - ذره ای با بار ۴ میکروکولن و با سرعت ۲۰۰۰ متر بر ثانیه در راستای محور سیملوله در درون آن حرکت می کند. بزرگی نیروی وارد بر این ذره چه قدر است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)
مبتنی بر کتاب	۸ شکل زیر، یک حلقه حامل جریان الکتریکی را نشان می دهد که B_1 و B_2 بردارهای میدان مغناطیسی داخل و برون حلقه اند. کدام مورد درباره جریان الکتریکی حلقه و اندازه بردارهای میدان درست است؟ (۱) ساعتگرد، $B_1 = B_2$ (۲) ساعتگرد، $B_1 > B_2$ (۳) پادساعتگرد، $B_1 = B_2$ (۴) پادساعتگرد، $B_1 > B_2$ 
مبتنی بر کتاب	۹ در شکل روبه رو، از دو سیم موازی و بلند، جریان های الکتریکی عبور می کند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه A برابر صفر باشد، کدام مورد درست است؟ (۱) در I_2 در خلاف جهت I_1 و کوچک تر از آن است (۲) در I_2 در خلاف جهت I_1 و بزرگ تر از آن است (۳) I_2 هم جهت با I_1 و بزرگ تر از آن است (۴) I_2 هم جهت با I_1 و کوچک تر از آن است 
مبتنی بر کتاب	۱۰ از یک سیم راست بلند، جریان ثابت I می گذرد. سیم، عمود بر صفحه کاغذ و جریان آن به طرف بیرون صفحه است. خطوط میدان مغناطیسی در کدام شکل، درست نمایش داده شده است؟ (۱) (۲) (۳) (۴) 
مبتنی بر کتاب	۱۱ شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می دهد. اگر میدان مغناطیسی حاصل از این سیم ها در نقطه A صفر باشد، جهت جریان سیم ۲ به کدام سو است و رابطه بین جریان ها کدام درست است؟ (۱) $I_2 > I_1$ و $\rightarrow$ (۲) $I_2 > I_1$ و $\leftarrow$ (۳) $I_2 > I_1$ و $\leftarrow$ (۴) $I_2 > I_1$ و $\rightarrow$ 

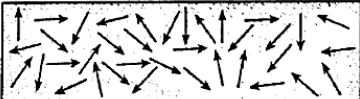
	کاربرگ شماره: ۱۴	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک
	موضوع: میدان مغناطیسی حاصل از جریان	آدرس موضوع: صفحه ۷۶ و ۸۲ ریاضی و فیزیک و صفحه ۹۴ تا ۱۰۰ علوم تجربی		

مبتنی بر کتاب	۱۲ در آهنربای الکتریکی شکل زیر، قطب N و جهت میدان مغناطیسی درون سیملوله کدام است؟ (۱) A → (۲) B → (۳) A ← (۴) B ← 
شهریور ۹۳ تجربی	۱۳ از پیچه‌ای مسطحی به شعاع ۰/۰۶ متر که از ۲۰۰ دور سیم نازک درست شده است، جریانی به شدت ۲ آمپر می‌گذرد. میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس است؟ $\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A} \right)$ ویژه رشته ریاضی

	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	کاربرگ شماره: ۱۵
	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک	آدرس موضوع: صفحه ۸۳ و ۸۴ ریاضی و فیزیک و صفحه ۱۰۱ تا ۱۰۳ علوم تجربی	موضوع: مواد مغناطیسی

منبع	سؤال	ردیف
خرداد ۹۳ ریاضی	درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با حرف (د) یا (ن) مشخص کنید. الف) موادی مانند نیکل، آهن و کبالت از جمله مواد فرومغناطیس سخت هستند. ب) در مواد پارامغناطیس، دو قطبی‌های مغناطیسی درون هر حوزه مغناطیسی به‌طور کامل هم‌خط هستند. پ) فولاد می‌تواند خاصیت آهنربایی خود را حفظ کند. بنابراین از آن برای ساختن آهنربای دائمی استفاده می‌شود.	۱
کتاب درسی	به پرشی‌های چهارگزینه‌ای زیر پاسخ دهید: الف) دو فلز A و B وقتی در یک میدان مغناطیسی قرار می‌گیرند، حجم حوزه‌های مغناطیسی فلز A به سختی تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول بر نمی‌گردد ولی در فلز B حجم حوزه‌ها به سهولت تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول بر می‌گردد. A و B به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (۱) پارامغناطیس و فرو مغناطیس سخت (۲) فرو مغناطیس نرم و پارامغناطیس (۳) فرو مغناطیس سخت و پارامغناطیس (۴) فرو مغناطیس سخت و فرومغناطیس نرم ب) مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟ (۱) قوی و موقت (۲) قوی و دائمی (۳) ضعیف و موقت (۴) ضعیف و دائمی پ) خاصیت مغناطیسی مواد دیامغناطیسی، کدام است؟ (۱) به‌طور طبیعی حوزه‌های مغناطیسی دارند و اگر تحت تأثیر میدان مغناطیسی خارجی قرار گیرند، تبدیل به آهنربای دائمی می‌شوند. (۲) اتم‌های این مواد خاصیت مغناطیسی دارند ولی حوزه‌های مغناطیسی قابل ملاحظه‌ای ندارند و به این دلیل میدان مغناطیسی قابل ملاحظه‌ای ایجاد نمی‌کنند. (۳) اتم‌های این مواد به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند ولی حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در این مواد بشود. (۴) به‌طور طبیعی فاقد حوزه‌های مغناطیسی می‌باشند ولی اگر تحت تأثیر میدان خارجی قرار گیرند، حوزه‌های مغناطیسی دائمی در جهت میدان خارجی ایجاد می‌شود. ت) اتم‌های کدام مواد خاصیت مغناطیسی دارند، اما دو قطبی‌های مغناطیسی وابسته به آنها، به‌طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند. (۱) پارامغناطیسی (۲) دیامغناطیسی (۳) فرومغناطیسی نرم (۴) فرومغناطیسی سخت ث) شکل زیر مربوط به کدام ماده فرومغناطیسی است و آن ماده در چه شرایطی قرار دارد؟ (۱) ماده فرومغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف (۲) ماده پارامغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف (۳) ماده پارامغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی (۴) ماده فرومغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی 	

	کاربرگ شماره: ۱۵	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک
	موضوع: مواد مغناطیسی			
	آدرس موضوع: صفحه ۸۳ و ۸۴ ریاضی و فیزیک و صفحه ۱۰۱ تا ۱۰۳ علوم تجربی			

شهریور ۹۴ تجربی	جاهای خالی را با عبارت‌های مناسب کامل کنید. الف) پس از برداشتن میدان مغناطیسی خارجی، ماده خاصیت آهنربایی خود را تا اندازه قابل توجهی حفظ می‌کند. ب) در مواد فرومغناطیس، دو قطبی‌های مغناطیسی در بخش‌های کوچکی به نام با یکدیگر هم‌جهت هستند. پ) اورانیم و اکسیژن از جمله مواد می‌باشند. ت) برای ساختن آهنرباهای الکتریکی از مواد استفاده می‌شود.	۳										
شهریور ۹۲ تجربی	کدام یک از جمله‌های ستون A به عبارت‌های ستون B مربوط است؟ (در ستون B یک مورد اضافه وجود دارد). <table><tr><th>B</th><th>A</th></tr><tr><td>۱) فرومغناطیس</td><td>الف) نیکل از این نوع مواد مغناطیسی است.</td></tr><tr><td>۲) فرومغناطیس سخت</td><td>ب) دو قطبی‌های مغناطیسی این ماده دارای سمت‌گیری مشخص و منظمی نیستند و در جهت‌های کاتوره‌ای قرار دارند.</td></tr><tr><td>۳) پارامغناطیس</td><td>پ) از این ماده برای ساختن آهنرباهای دائمی استفاده می‌شود.</td></tr><tr><td>۴) فرومغناطیس نرم</td><td></td></tr></table>	B	A	۱) فرومغناطیس	الف) نیکل از این نوع مواد مغناطیسی است.	۲) فرومغناطیس سخت	ب) دو قطبی‌های مغناطیسی این ماده دارای سمت‌گیری مشخص و منظمی نیستند و در جهت‌های کاتوره‌ای قرار دارند.	۳) پارامغناطیس	پ) از این ماده برای ساختن آهنرباهای دائمی استفاده می‌شود.	۴) فرومغناطیس نرم		۴
B	A											
۱) فرومغناطیس	الف) نیکل از این نوع مواد مغناطیسی است.											
۲) فرومغناطیس سخت	ب) دو قطبی‌های مغناطیسی این ماده دارای سمت‌گیری مشخص و منظمی نیستند و در جهت‌های کاتوره‌ای قرار دارند.											
۳) پارامغناطیس	پ) از این ماده برای ساختن آهنرباهای دائمی استفاده می‌شود.											
۴) فرومغناطیس نرم												
خرداد ۹۱ تجربی	در نقشه مفهومی زیر، پس از کامل کردن خانه‌های خالی، عبارت‌های کامل کننده را به پاسخ‌نامه انتقال دهید. مواد مغناطیسی D مانند اکسیژن فرو مغناطیس B مانند C سخت مانند A	۵										
خرداد ۷۸ تجربی	الف) با توجه به سمت‌گیری دو قطبی‌های مغناطیسی، شکل مقابل، نشان‌گر چه نوع ماده‌ای است؟ ب) دو نمونه برای این ماده بنویسید. پ) تحت چه شرایطی این ماده خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کند؟ 	۶										
شهریور ۹۱ ریاضی	تفاوت مواد فرومغناطیس نرم و سخت را بنویسید.	۷										

فصل ٤

القاي الكترومغناطيس



شماره مرور نامه: ۱۶	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
موضوع: القای الکترومغناطیسی - قانون فاراده	آدرس موضوع: صفحه ۱۰۹ تا صفحه ۱۱۶ ریاضی - صفحه ۸۵ تا صفحه ۹۰ تجربی		

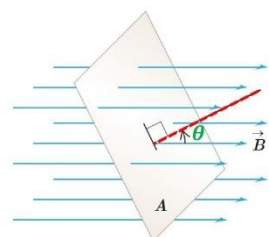
القای الکترومغناطیسی: هنگام دور و نزدیک کردن آهنربا به پیچه، عقربه آمپرسنج منحرف می شود و عبور جریانی را از مدار نشان می دهد؛ این پدیده را القای الکترومغناطیسی و جریان تولید شده را جریان الکتریکی القایی می نامند.

روش های القای جریان الکتریکی در پیچه یا سیملوله:

- ✓ با دور و نزدیک کردن آهنربا به پیچه یا سیملوله (تغییر اندازه میدان مغناطیسی)
- ✓ تغییر مساحت پیچه یا سیملوله درون میدان مغناطیسی
- ✓ چرخاندن پیچه یا سیملوله درون میدان مغناطیسی (تغییر زاویه بین میدان مغناطیسی و نیم خط عمود بر سطح حلقه پیچه یا سیملوله)

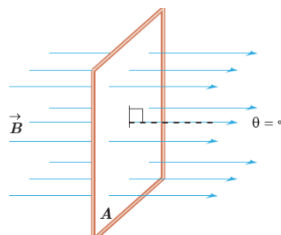
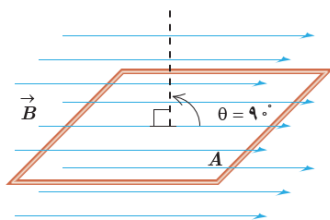
شار مغناطیسی: کمیتی نرده ای است و برای میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که از پیچه ای با مساحت معین A می گذرد به صورت زیر تعریف می شود:

- ✓ θ زاویه بین بردار میدان مغناطیسی و نیم خط عمود بر سطح حلقه است.
- ✓ یکای SI شار مغناطیسی، وبر (Wb) است.
- ✓ شار مغناطیسی می تواند مثبت، منفی یا صفر باشد.
- ✓ اگر سطح حلقه موازی میدان باشد، $\theta = 90^\circ$ است.
- ✓ اگر سطح حلقه عمود بر میدان باشد، $\theta = 0^\circ$ است.



نیم خط عمود بر سطح، با میدان یکنواخت $\vec{B}$ زاویه θ می سازد.

$$\Phi = BA \cos \theta$$



روش های تغییر شار مغناطیسی:

- ✓ تغییر میدان مغناطیسی در محل یک پیچه
 - ✓ تغییر مساحت پیچه در حضور میدان مغناطیسی
 - ✓ چرخش پیچه درون میدان مغناطیسی
- پس عامل اساسی و مشترک در ایجاد جریان القایی تغییر شار مغناطیسی عبوری از پیچه است.

قانون القای الکترومغناطیسی فاراده: هرگاه شار مغناطیسی ای که از مدار بسته ای می گذرد تغییر کند، نیروی محرکه ای در آن القا می شود که بزرگی آن با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است؛ یعنی هرچه آهنگ تغییر شار مغناطیسی بیشتر باشد، نیروی محرکه القایی و در نتیجه جریان القایی تولید شده در مدار بیشتر خواهد بود.

$$\mathcal{E}_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$I_{av} = \frac{\mathcal{E}_{av}}{R}$$

- ✓ قانون فاراده برای پیچه یا سیملوله ای که از N دور مشابه تشکیل شده باشد:
- ✓ در این رابطه $\mathcal{E}_{av}$ نیروی محرکه القایی متوسط بر حسب ولت است.
- ✓ در این رابطه $\Delta \Phi / \Delta t$ آهنگ تغییر شار مغناطیسی بر حسب وبر بر ثانیه است.
- ✓ اگر مقاومت پیچه یا سیملوله برابر R باشد جریان القایی متوسط از رابطه مقابل محاسبه می شود:



شماره مرورنامه: ۱۶	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
موضوع: القای الکترومغناطیسی - قانون فاراده	آدرس موضوع: صفحه ۱۰۹ تا صفحه ۱۱۶ ریاضی - صفحه ۸۵ تا صفحه ۹۰ تجربی		



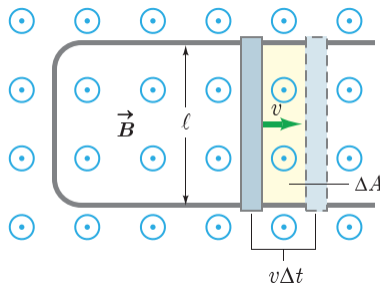
✓ تندی سنج دوچرخه‌های مسابقه‌ای شامل یک آهنربای کوچک و یک پیچه است. آهنربا به یکی از پره‌های چرخ جلو و پیچه به دو شاخ فرمان متصل است. دو سر پیچه با سیم‌های رسانا به نمایشگر تندی سنج وصل شده است. با حرکت چرخ، آهنربا هم می‌چرخد و از مقابل پیچه عبور می‌کند، شار مغناطیسی تغییر می‌کند و با تغییر شار بر مبنای قانون القای الکترومغناطیس فاراده جریان القا می‌شود. تندی سنج با شمارش تعداد تپ‌های جریان در واحد زمان، تندی دوچرخه را گزارش می‌دهد.

✓ نوار مغناطیسی پشت کارت‌های اعتباری حاوی تعداد بسیار زیادی ذره فرومغناطیسی است که داده‌ها به صورت صفر و یک در آن ذخیره می‌شود. وقتی کارت اعتباری درون دستگاه کارت‌خوان کشیده می‌شود، میدان مغناطیسی ناشی از نوار مغناطیسی، روی پیچه قرار داده شده در دستگاه کارت‌خوان اثر می‌گذارد و جریان اندکی را در پیچه القا می‌کند؛ این جریان تقویت و رمزگشایی می‌شود.



ویژه رشته ریاضی:

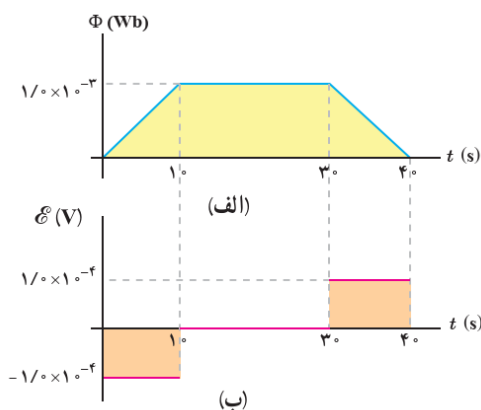
✓ در شکل مقابل رسانای U شکل درون میدان مغناطیسی یکنواخت قرار گرفته است. میله فلزی با تندی ثابت v در حال حرکت است. با حرکت میله و به دلیل تغییر سطح حلقه، شار مغناطیسی تغییر می‌کند و نیروی محرکه القا می‌شود. با توجه به ثابت بودن تندی میله، نیروی محرکه القایی نیز ثابت است و به صورت زیر محاسبه می‌شود. (این مجموعه یک مولد جریان مستقیم است).



$$\mathcal{E}_{av} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{\Delta(BA)}{\Delta t} = -B\frac{\Delta A}{\Delta t}$$

$$\mathcal{E}_{av} = -B\frac{l v \Delta t}{\Delta t} = -Blv$$

✓ اساس کار سامانه تنظیم حد تندی خودرو، جریان القایی است. (برای آشنایی با این سامانه، فناوری و کاربرد صفحه ۱۱۶ کتاب درسی را با دقت مطالعه کنید).



✓ در بازه زمانی که شار مغناطیسی به صورت خطی تغییر می‌کند، مقدار لحظه‌ای آهنگ تغییر شار با مقدار متوسط آن برابر است؛ بنابراین در تمام لحظه‌های این بازه زمانی نیروی محرکه القایی با نیروی محرکه القایی متوسط برابر است.



شماره مرورنامه: ۱۷	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
موضوع: قانون لنز		آدرس موضوع: صفحه ۱۱۷ و ۱۱۸ ریاضی - صفحه ۹۱ و ۹۰ تجربی	

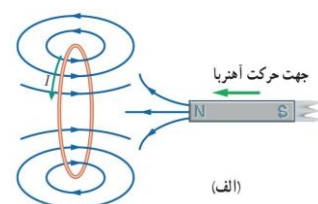
قانون لنز: جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک مدار یا پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به وجود آورنده جریان القایی، یعنی تغییر شار مغناطیسی، **مخالفت** می کند.

علامت منفی در رابطه $\mathcal{E}_{av} = -N \left(\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right)$ نشان دهنده این **مخالفت** است.

مثال هایی از چگونگی استفاده از قانون لنز برای تعیین جهت جریان القایی (از دید ناظری که در سمت راست حلقه ایستاده است):

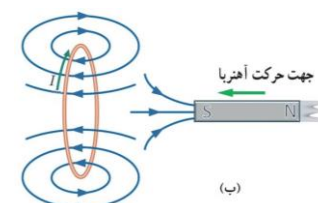
الف- تعیین جریان القایی در یک حلقه رسانا با نزدیک شدن قطب N آهنربا:

در این وضعیت اندازه $\vec{B}$ در محل حلقه افزایش می یابد و در نتیجه شار گذرنده از حلقه زیاد می شود. بنا به قانون لنز، جهت جریان القایی ایجاد شده در حلقه چنان است که میدان مغناطیسی ناشی از آن با افزایش شار مخالفت کند. بنابراین، میدان مغناطیسی حلقه در خلاف سوی میدان مغناطیسی آهنربا می شود. با توجه به قاعده دست راست و از روی جهت میدان مغناطیسی حلقه، جهت جریان در حلقه پادساعتگرد است.



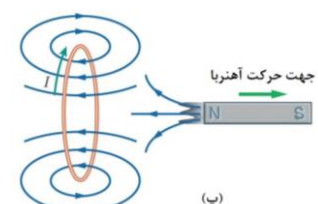
ب- تعیین جریان القایی در یک حلقه رسانا با نزدیک شدن قطب S آهنربا:

در این وضعیت اندازه $\vec{B}$ در محل حلقه افزایش می یابد و در نتیجه شار گذرنده از حلقه زیاد می شود. بنا به قانون لنز، جهت جریان القایی ایجاد شده در حلقه چنان است که میدان مغناطیسی ناشی از آن با افزایش شار مخالفت کند. بنابراین، میدان مغناطیسی حلقه در خلاف سوی میدان مغناطیسی آهنربا می شود. با توجه به قاعده دست راست و از روی جهت میدان مغناطیسی حلقه، جهت جریان در حلقه ساعتگرد است.



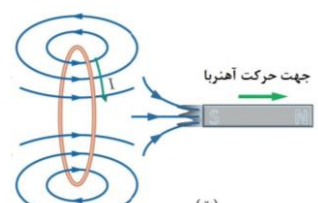
پ- تعیین جریان القایی در یک حلقه رسانا با دور شدن قطب N آهنربا:

در این وضعیت اندازه $\vec{B}$ در محل حلقه کاهش می یابد و در نتیجه شار گذرنده از حلقه کم می شود. بنا به قانون لنز، جهت جریان القایی ایجاد شده در حلقه چنان است که میدان مغناطیسی ناشی از آن با کاهش شار مخالفت کند. بنابراین، میدان مغناطیسی حلقه در سوی میدان مغناطیسی آهنربا می شود. با توجه به قاعده دست راست و از روی جهت میدان مغناطیسی حلقه، جهت جریان در حلقه ساعتگرد است.



ت- تعیین جریان القایی در یک حلقه رسانا با دور شدن قطب S آهنربا:

در این وضعیت اندازه $\vec{B}$ در محل حلقه کاهش می یابد و در نتیجه شار گذرنده از حلقه کم می شود. بنا به قانون لنز، جهت جریان القایی ایجاد شده در حلقه چنان است که میدان مغناطیسی ناشی از آن با کاهش شار مخالفت کند. بنابراین، میدان مغناطیسی حلقه در سوی میدان مغناطیسی آهنربا می شود. با توجه به قاعده دست راست و از روی جهت میدان مغناطیسی حلقه، جهت جریان در حلقه پادساعتگرد است.



در مثال های بالا مراحل زیر را انجام دادیم:

- ۱- خطوط میدان آهنربا را رسم کردیم.
- ۲- چگونگی تغییر شار را بررسی کردیم. (افزایش - کاهش - ثابت)
- ۳- با توجه به قانون لنز اگر شار در حال افزایش باشد، میدان مغناطیسی حلقه در خلاف سوی میدان مغناطیسی آهنربا می شود. (الف، ب)
- ۴- با توجه به قانون لنز اگر شار در حال کاهش باشد، میدان مغناطیسی حلقه در سوی میدان مغناطیسی آهنربا می شود. (پ، ت)
- ۵- با توجه به قاعده دست راست و از روی جهت میدان مغناطیسی حلقه، جهت جریان را در حلقه تعیین کردیم.

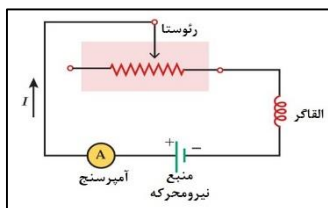


شماره مرورنامه: ۱۸	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
موضوع: القاگرها	آدرس موضوع: صفحه ۱۱۸ تا صفحه ۱۲۲ ریاضی - صفحه ۹۳ تا صفحه ۹۶ تجربی		

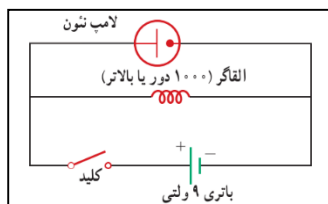
القاگرها:

القاگر مانند مقاومت و خازن یکی از اجزای ضروری مدارهای الکترونیکی است که برای تولید میدان مغناطیسی دلخواه و همچنین ذخیره انرژی در این میدان استفاده می‌شود.

خود-القاوری:



اگر جریان عبوری از یک القاگر تغییر کند، میدان مغناطیسی القاگر نیز تغییر خواهد کرد؛ در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از آن نیز تغییر می‌کند. این فرایند سبب القای نیروی محرکه‌ای در القاگر می‌شود که بنابر قانون لنز با تغییر جریان عبوری از القاگر مخالفت می‌کند. این پدیده که می‌تواند در هر القاگری (از قبیل پیچ یا سیملوله) رخ دهد اثر خود-القاوری نامیده می‌شود.



☑ هدف آزمایش مقابل بررسی اثر خود-القاوری است. در این مدار از لامپ نئون (لامپ فازمتری) استفاده شده است.

ضریب القاوری:

ویژگی‌های فیزیکی هر القاگر، توسط ضریب القاوری آن تعیین می‌شود. ضریب القاوری که با نماد L نمایش داده می‌شود به عواملی همچون تعداد دور، طول و سطح مقطع القاگر و جنس هسته‌ای که داخل آن قرار می‌گیرد بستگی دارد. یکای SI ضریب القاوری، **هانری** (H) نام دارد.

انرژی ذخیره شده در القاگر:

وقتی توسط باتری جریانی در القاگر برقرار شود، مولد به القاگر انرژی می‌دهد. بخشی از این انرژی در مقاومت الکتریکی سیم‌های القاگر به صورت گرما تلف و بقیه آن در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود. مقدار انرژی ذخیره شده در میدان القاگر با ضریب القاوری L از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$U = \frac{1}{2} LI^2$$

مقایسه رفتار خازن، مقاومت و القاگر به لحاظ انرژی:

☑ خازن:

در هنگام شارژ شدن خازن توسط باتری، دائماً باری جزئی از یک صفحه خازن به صفحه دیگر منتقل می‌شود. در این فرایند، باتری روی این بار کار انجام می‌دهد. این کار به صورت انرژی پتانسیل الکتریکی در میدان الکتریکی فضای بین صفحه‌های خازن ذخیره می‌شود.

☑ مقاومت:

هنگام عبور جریان از مقاومت، انرژی وارد آن می‌شود، جریان چه پایا باشد و چه تغییر کند، این انرژی در مقاومت به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. به عبارت دیگر مقاومت قطعه‌ای است که در آن انرژی به طور غیرقابل برگشت تلف می‌شود.

☑ القاگر:

وقتی توسط باتری جریانی در القاگر برقرار شود، مولد به القاگر انرژی می‌دهد. بخشی از این انرژی در مقاومت الکتریکی سیم‌های القاگر به صورت گرما تلف و بقیه آن در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود.

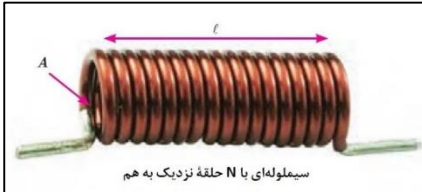
در یک القاگر آرمانی تنها وقتی انرژی وارد القاگر می‌شود که جریان در آن افزایش یابد. این انرژی تلف نمی‌شود؛ بلکه در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره شده و هنگام کاهش جریان، آزاد می‌شود. هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی، انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود.

نکته: انرژی لازم برای جرقه زدن شمع خودرو، از انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی پیچ احتراق تأمین می‌شود. (فناوری و کاربرد)



شماره مرورنامه: ۱۸	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
موضوع: القاگرها		آدرس موضوع: صفحه ۱۱۸ تا صفحه ۱۲۲ ریاضی - صفحه ۹۳ تا صفحه ۹۶ تجربی	

ویژه رشته ریاضی و فیزیک:



ضریب القاوری سیملوله‌ای آرمانی و بدون هسته، که دارای طول l ، سطح مقطع A و N حلقه نزدیک به هم است از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$L = \mu_0 \frac{N^2 A}{l}$$

یکای SI ضریب القاوری اهم، ثانیه ($\Omega \cdot s$) است که هانری (H) نامیده می‌شود.

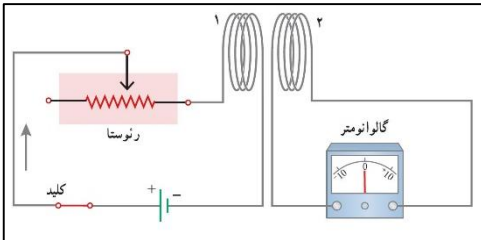
القای متقابل:

با تغییر مقاومت روستا و تغییر جریان در پیچه ۱ شار عبوری از پیچه ۲ نیز تغییر می‌کند؛ این تغییر شار، نیروی محرکه‌ای را در پیچه ۲ القا می‌کند که به ایجاد جریان القایی در این پیچه می‌انجامد. هم‌زمان تغییر جریان در پیچه ۲، سبب ایجاد نیروی محرکه القایی در پیچه ۱ می‌شود. این فرایند، القای متقابل نامیده می‌شود.

☑ به کمک القای متقابل می‌توان انرژی را از یک پیچه، به پیچه دیگر منتقل کرد.

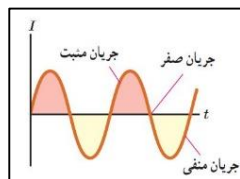
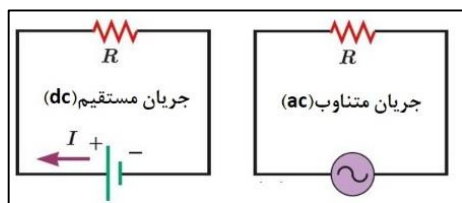
☑ در برخی از مدارهای الکتریکی، القای متقابل می‌تواند مزاحم باشد. برای هرچه کمتر کردن این اثر ناخواسته، باید سطح حلقه‌های القاگرهای مجاور را به‌طور عمود بر یکدیگر قرار داد.

☑ در مبدل‌ها القای متقابل، نقش مهمی در مقدار ولتاژ خروجی مبدل ایفا می‌کند. (کاربرد مفید القای متقابل)

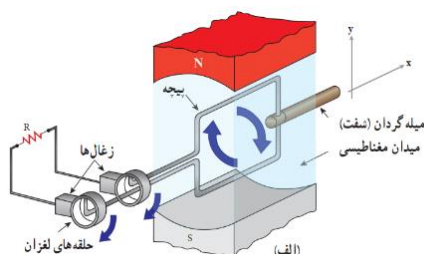




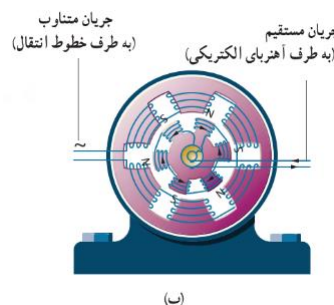
شماره مرورنامه: ۱۹	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
موضوع: جریان متناوب و مبدل‌ها		آدرس موضوع: صفحه ۱۲۲ تا صفحه ۱۲۷ ریاضی - صفحه ۹۶ تا صفحه ۹۹ تجربی	



- ❖ **جریان مستقیم (dc):** جریانی که با گذشت زمان تغییر نمی‌کند و جهت آن در مدار معین است.
- ❖ **جریان متناوب (ac):** نوعی جریان الکتریکی القایی است که با گذشت زمان به‌طور سینوسی تغییر می‌کند و نمی‌توان جهت معینی را برای جریان در نظر گرفت.
- ✓ تمامی نیروگاه‌های تولید برق در دنیا و از جمله ایران، جریان متناوب تولید می‌کنند که تابعی سینوسی از زمان است و به همین دلیل، **جریان متناوب سینوسی** نامیده می‌شود.
- ✓ جریان متناوب سینوسی، متداول‌ترین نوع جریان متناوب است.
- ✓ یکی از کاربردهای مهم اثر القای الکترومغناطیسی، تولید جریان متناوب است.



- ❖ رایج‌ترین روش برای تغییر شار و در نتیجه تولید جریان القایی، تغییر زاویه است.
- ✓ در یک مولد (ژنراتور) پیچه در یک میدان مغناطیسی می‌چرخد. (شکل الف)
- ✓ در نیروگاه‌های تولید برق، برای تولید جریان متناوب از مولدهای خاصی استفاده می‌شود که به آنها **مولدهای صنعتی جریان متناوب** می‌گویند. (شکل ب)
- ✓ در مولدهای صنعتی پیچه‌ها ساکن‌اند و آهنربای الکتریکی در آنها می‌چرخد. (شکل ب)

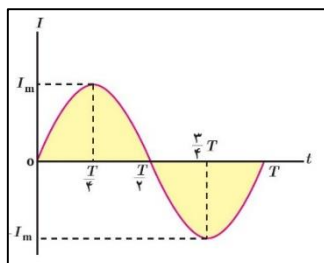


- ❖ **دوره (زمان تناوب):** زمان یک دور چرخش کامل پیچه را دوره یا زمان تناوب می‌نامند.
- ❖ در نیروگاه‌های تولید برق در ایران، آهنربای الکتریکی در هر ثانیه، ۵۰ دور درون پیچه می‌چرخد. این کمیت را **بسامد** برق تولید شده می‌نامند و به صورت 50 Hz بیان می‌کنند. یکای SI بسامد s^{-1} یا Hz (هرتز) است.
- ❖ شاری که در لحظه t از پیچه می‌گذرد برابر است با:

$$\Phi = BA \cos \frac{2\pi}{T} t$$

- ❖ با تغییر این شار مغناطیسی، جریانی که در پیچه القا می‌شود برابر است با:

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t$$



- ✓ این رابطه نشان می‌دهد که جریان القایی در پیچه، به‌طور سینوسی تغییر می‌کند، به همین سبب به آن **جریان متناوب** می‌گویند.
- ✓ در این رابطه I_m بیشینه جریان القا شده در پیچه است.
- ✓ نمودار جریان متناوب سینوسی در یک دوره مانند شکل مقابل است.

- ❖ به کمک قانون فاراده، نیروی محرکه القایی در پیچه در لحظه t از رابطه زیر به‌دست می‌آید: **(ویژه رشته ریاضی و فیزیک)**

- ✓ در این رابطه $\mathcal{E}_m$ بیشینه مقدار نیروی محرکه القایی در پیچه است. این رابطه نشان می‌دهد که نیروی محرکه القا شده به‌طور دوره‌ای نسبت به زمان تغییر می‌کند.

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_m \sin \frac{2\pi}{T} t$$

- ✓ اگر مقاومت کل مدار پیچه برابر R باشد، جریان از رابطه $I = \mathcal{E}/R$ نیز محاسبه می‌شود.

- ✓ بیشینه جریان القا شده در پیچه (I_m) برابر با $I_m = \mathcal{E}_m/R$ است.

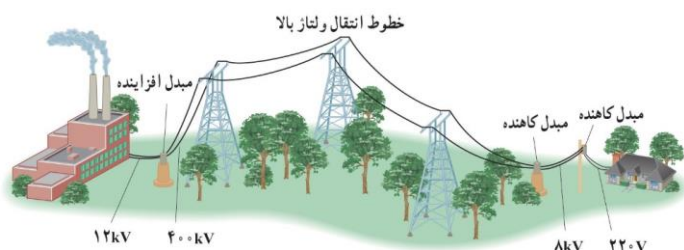
- ✓ برای مشاهده مراحل تولید جریان متناوب سینوسی در یک چرخش کامل تصاویرهای صفحه ۱۲۴ را مشاهده کنید.



شماره مرورنامه: ۱۹	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
موضوع: جریان متناوب و مبدل ها		آدرس موضوع: صفحه ۱۲۲ تا صفحه ۱۲۷ ریاضی - صفحه ۹۶ تا صفحه ۹۹ تجربی	

❖ مبدل:

- ✓ یکی از مزیت‌های مهم توزیع توان الکتریکی ac بر dc آن است که افزایش و کاهش ولتاژ ac بسیار آسان‌تر از dc است.
- ✓ بهترین روش انتقال انرژی الکتریکی از محل تولید تا محل مصرف استفاده از جریان متناوب است (نظر وستینگهاوس).
- ✓ برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور، تا جایی که امکان دارد باید از ولتاژهای بالا و جریان‌های کم استفاده کنیم. این کار اتلاف توان را در خط‌های انتقال کاهش می‌دهد. همچنین با توجه به کاهش جریان می‌توان از سیم‌های نازک‌تری استفاده و در مصرف مواد اولیه ساخت سیم صرفه جویی کرد.
- ✓ خط‌های انتقال توان الکتریکی به‌طور معمول از ولتاژهایی در حدود ۴۰۰ کیلوولت استفاده می‌کنند.
- ✓ ولتاژ استاندارد برای سیم‌کشی خانگی در ایران و بسیاری از کشورهای دیگر ۲۲۰ ولت است.
- ✓ تبدیل ولتاژ مورد نیاز با استفاده از مبدل‌ها صورت می‌گیرد.
- ✓ قبل از انتقال توان الکتریکی از نیروگاه‌ها، مبدل‌های افزایش ولتاژ را تا حدود ۴۰۰ kV افزایش می‌دهند. در انتهای مسیر، مبدل‌های کاهش ولتاژ را کاهش می‌دهند تا توان الکتریکی با امنیت بیشتر به محل مصرف برسد.



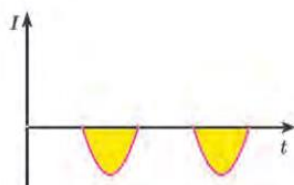
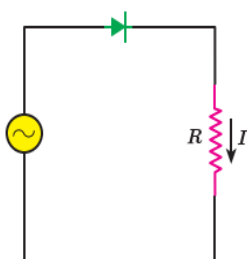
ویژه رشته ریاضی و فیزیک

شکل روبرو یک مبدل آرمانی شامل دو پیچه که روی یک هسته آهنی (فرامغناطیس نرم) پیچیده شده‌اند، است. پیچه اولیه با N_1 دور به ولتاژ V_1 بسته شده است. و پیچه دوم با N_2 دور ولتاژ V_2 را تأمین می‌کند. برای یک مبدل آرمانی که مقاومت پیچه‌های آن ناچیز است، رابطه زیر برقرار است:

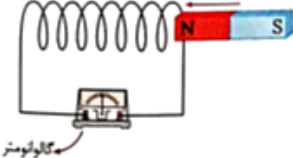
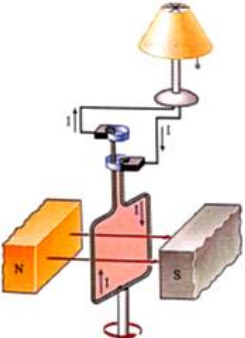
$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

نمودار تغییرات جریان بر حسب زمان برای مدار مقابل:

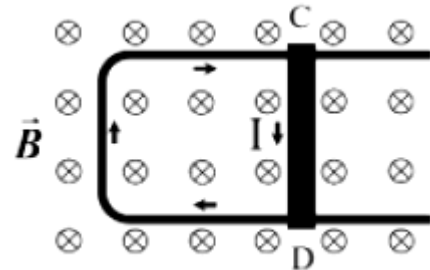
دیود یکسوکننده جریان است، بنابراین جریان را در یک جهت از خود عبور می‌دهد و در جهت دیگر مانع عبور جریان می‌شود.



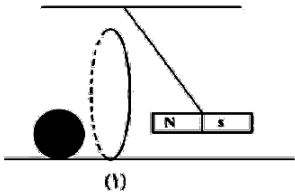
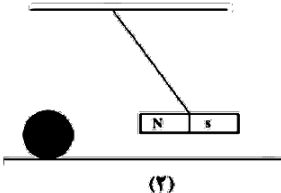
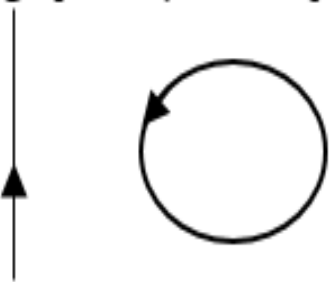
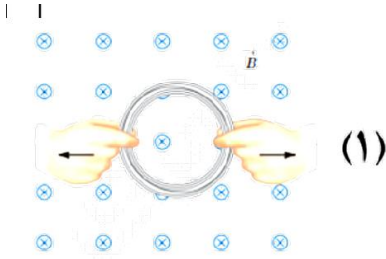
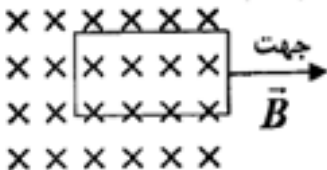
	کاربرگ شماره: ۱۶	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: القای الکترومغناطیسی - قانون فاراده	آدرس موضوع: صفحه ۱۰۹ تا صفحه ۱۱۶ ریاضی - صفحه ۸۵ تا صفحه ۹۰ تجربی		

ردیف	سؤال	منبع
۱	در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید. الف) عامل ایجاد نیروی محرکه القایی در یک پیچه، تغییر (مقاومت - شار مغناطیسی عبوری از) پیچه است. ب) تغییر شار در واحد زمان از جنس (جریان - اختلاف پتانسیل) است. پ) اگر سطح حلقه به صورت عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی قرار داشته باشد، شار مغناطیسی عبوری از حلقه (بیشینه - صفر) خواهد بود. ت) هر چه مقاومت یک پیچه کمتر باشد، در اثر تغییر شار مغناطیسی در آن، جریان (کوچکتری - بزرگتری) در آن القا می‌شود.	کتاب درسی
۲	در یک آزمایش، سیم‌لوله‌ای را مطابق شکل به یک گالوانومتر وصل می‌کنیم، سپس آهنربایی را از طرف قطب N وارد سیم‌لوله می‌کنیم.  الف) چه چیزی مشاهده می‌کنیم؟ ب) اگر آهنربا را از سیم‌لوله خارج کنیم، چه تغییری می‌بینیم؟ پ) بار دیگر آهنربا را از طرف قطب S وارد سیم‌لوله و سپس از آن خارج می‌کنیم. آنچه مشاهده می‌کنید با قسمت قبلی آزمایش چه فرقی دارد؟	برگرفته از کتاب درسی
۳	پیچه‌ای شامل ۱۰۰۰ دور که مساحت هر حلقه آن 50 cm^2 است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.4 T قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت 0.1 s تغییر می‌کند و بزرگی آن به 0.4 T در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟	خرداد ۱۴۰۳ ریاضی فیزیک
۴	پیچه‌ای با مقاومت الکتریکی 50Ω شامل ۱۰۰ دور سیم رسانا که مساحت هر حلقه آن 25 cm^2 است به‌طور عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد اندازه آهنگ تغییر میدان مغناطیسی چقدر باشد، تا جریان 2 mA در آن القا شود؟	برگرفته از کتاب درسی
۵	قابی به مساحت 600 cm^2 عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.4 T قرار دارد. اگر این قاب را در مدت 3 ms طوری بچرخانیم که زاویه نیم‌خط عمود بر قاب با خط‌های میدان به 60° برسد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در قاب را محاسبه کنید. 	برگرفته از کتاب درسی

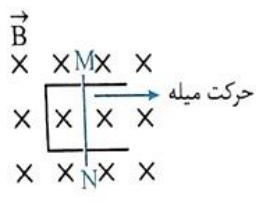
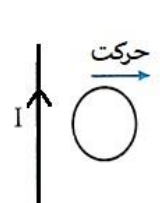
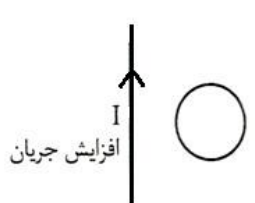
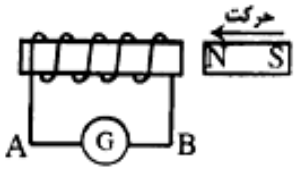
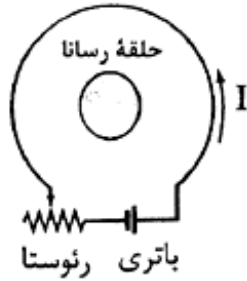
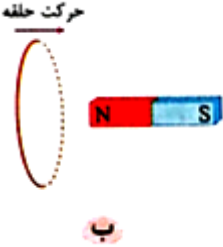
	کاربرگ شماره: ۱۶	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: القای الکترومغناطیسی - قانون فاراده	آدرس موضوع: صفحه ۱۰۹ تا صفحه ۱۱۶ ریاضی - صفحه ۸۵ تا صفحه ۹۰ تجربی		

خرداد ۱۴۰۴ ریاضی و فیزیک	۶ شکل روبرو رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی به اندازه $T = 0.15$ نشان می‌دهد. اگر طول میله CD برابر $m = 0.25$ و بزرگی نیروی محرکه متوسط القایی در مدار $V = 0.75$ باشد، تندی حرکت میله چند متر بر ثانیه است؟ سؤال مخصوص رشته ریاضی و فیزیک 
---	--

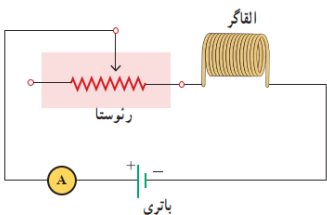
	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی	فصل: چهارم - سوم	کتاب: فیزیک (۲)	شماره کاربرگ: ۱۷
	آدرس موضوع: صفحه ۱۱۷ و ۱۱۸ ریاضی - صفحه ۹۱ و ۹۰ تجربی			موضوع: قانون لنز

منبع	سؤال	ردیف
خرداد ۱۴۰۳ علوم تجربی	در شکل (۱) آهنربا از درون حلقه عبور کرده و به توپ ساکنی برخورد می‌کند. در شکل (۲) آهنربا بدون حضور حلقه به توپ برخورد می‌کند. توضیح دهید در کدام شکل تندی حرکت توپ بیشتر است؟   (۱) (۲)	۱
خرداد ۱۴۰۳ ریاضی فیزیک	حلقهٔ رسانایی در نزدیکی یک سیم دراز حامل جریان ثابت، در حرکت است. با توجه به جهت جریان القا، جهت حرکت آن را با ذکر دلیل تعیین کنید. 	۲
خرداد ۱۴۰۳ علوم تجربی	در شکل (۱) پیچه در یک میدان مغناطیسی درون سو قرار دارد. آن را از دو طرف می‌کشیم، جریان القایی در پیچه ساعتگرد است یا پادساعتگرد؟ 	۳
برگرفته از کتاب درسی	الف) با ثابت نگه داشتن فاصلهٔ بین پیچه و آهنربا چگونه می‌توان در پیچه جریان القایی ایجاد کرد. (دو مورد) ب) مطابق شکل، پیچهٔ مسطحی را به سمت راست می‌کشیم و از میدان مغناطیسی درون سو خارج می‌کنیم. جهت جریان القایی را با ذکر دلیل تعیین کنید. 	۴

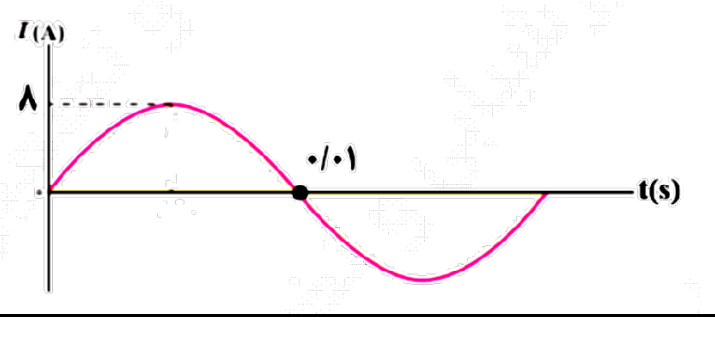
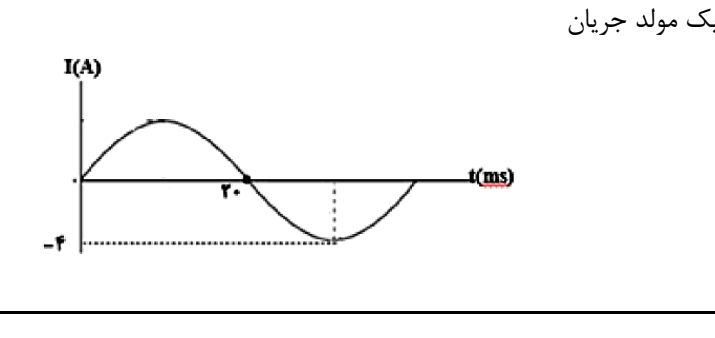
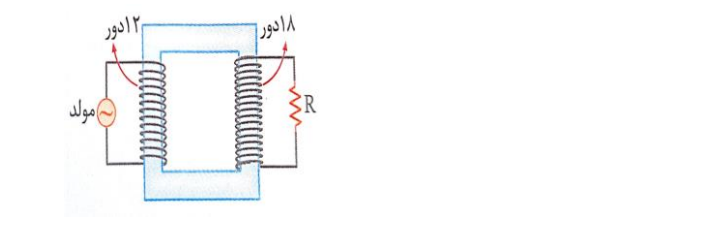
	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی	فصل: چهارم - سوم	کتاب: فیزیک (۲)	شماره کاربرگ: ۱۷
	آدرس موضوع: صفحه ۱۱۷ و ۱۱۸ ریاضی - صفحه ۹۱ و ۹۰ تجربی			موضوع: قانون لنز

برگرفته از کتاب درسی	۵ در شکل‌های زیر با دلیل توضیح دهید آیا در حلقه جریان القا می‌شود یا نه؟ حلقه در حال چرخش حول محوری عمود بر صفحه  (ت) حرکت میله  (پ) حرکت  (ب) افزایش جریان  (آ)	۵
برگرفته از کتاب درسی	۶ الف) با ذکر دلیل تعیین کنید جهت جریان القایی در سیم AB به سمت راست است یا چپ؟ ب) اگر آهن‌ربا را با سرعت بیشتری به سیم‌لوله نزدیک کنیم، چه تغییری در جهت و اندازه جریان ایجاد می‌شود؟ 	۶
برگرفته از کتاب درسی	۷ در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا کاهش یابد، جهت جریان القایی در حلقهٔ رسانا را با ذکر دلیل تعیین کنید. 	۷
برگرفته از متن صفحه ۹۲ کتاب درسی	۸ در شکل‌های زیر، جهت جریان القایی را در حلقهٔ رسانا مشخص کنید. حرکت حلقه  ب حرکت آهن‌ربا  الف	۸

	شماره کاربرگ: ۱۸	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: القاگرها	آدرس موضوع: صفحه ۱۱۸ تا صفحه ۱۲۲ ریاضی - صفحه ۹۳ تا صفحه ۹۶ تجربی		

ردیف	سؤال	منبع
۱	عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید. (۱) تنها وقتی انرژی وارد القاگر آرمانی می شود که جریان در آن، (افزایش-کاهش) یابد. (۲) ضریب القاوری با (سطح حلقه ها- طول القاگر) نسبت عکس دارد. (مخصوص رشته ریاضی) (۴) وقتی جریان در یک القاگر افزایش می یابد، انرژی (به آن وارد می شود- در آن آزاد می شود).	مبتنی بر کتاب درسی
۲	درستی و نادرستی جمله زیر را مشخص کنید. ضریب خودالقاوری سیملوله به جریان عبوری از آن وابسته است.	خرداد ۱۴۰۳ ریاضی فیزیک
۳	مداری شامل یک القاگر آرمانی در شکل روبرو داده شده است. اگر مقاومت رئوستا را کاهش دهیم هر یک از کمیت های زیر چگونه تغییر می کند؟ الف) ضریب القاوری ب) انرژی ذخیره شده در القاگر	خرداد ۱۴۰۳ علوم تجربی
		
۴	الف) فرایندی که به کمک آن می توان انرژی را از یک پیچه به پیچه دیگر منتقل کرد چه نام دارد؟ (مخصوص رشته ریاضی) ب) یک عامل موثر بر ضریب القاوری سیملوله آرمانی بدون هسته را بنویسید.	خرداد ۱۴۰۴ ریاضی فیزیک
۵	سیملوله ای بدون هسته، با سطح مقطع 50 cm^2 دارای ۲۰۰۰ حلقه است. اگر ضریب القاوری آن 0.4 H باشد، طول سیملوله چند سانتی متر است؟ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$ ، $\pi \approx 3$ (مخصوص رشته ریاضی)	کتاب درسی
۶	القاگری به ضریب القاوری 0.4 H و مقاومت $6 \text{ }\Omega$ را به اختلاف پتانسیل 12 V وصل می کنیم. انرژی ذخیره شده در القاگر را به دست آورید.	کتاب درسی

	کاربرگ شماره: ۱۹	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: جریان متناوب و مبدل ها	آدرس موضوع: صفحه ۱۲۲ تا صفحه ۱۲۷ ریاضی - صفحه ۹۶ تا صفحه ۹۹ تجربی		

ردیف	سؤال	منبع
۱	درستی و نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید (۱) در مولدهای صنعتی پیچه ها ساکن اند و آهنربای الکتریکی در آنها می چرخد. (۲) ولتاژهای بالا و جریان کم در خطوط انتقال برق در مسافت های دور، باعث کاهش اتلاف توان می گردد. (۳) در هر دوره، جریان متناوب دو بار به بیشترین مقدار خود می رسد. (۴) رایج ترین روش برای تغییر شار و تولید جریان متناوب تغییر زاویه است.	کتاب درسی
۲	نمودار جریان متناوب سینوسی ایجاد شده در یک پیچه بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. معادله جریان را بر حسب زمان بنویسید. 	خرداد ۱۴۰۳ علوم تجربی
۳	معادله جریان-زمان یک مولد جریان متناوب بر حسب یکاهای SI به صورت $I = 5 \sin 100\pi t$ است. الف) جریان در لحظه $\frac{1}{60}$ S چند آمپر است؟ $(\sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2})$ ب) دوره تناوب جریان را به دست آورید و نمودار جریان - زمان آن را در یک دوره کامل رسم کنید.	خرداد ۱۴۰۴ ریاضی فیزیک
۴	شکل روبه رو نمودار جریان سینوسی را نشان می دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است. معادله جریان را بر حسب زمان بنویسید. 	خرداد ۱۴۰۴ ریاضی فیزیک
۵	در مبدل شکل زیر، اگر بیشینه ولتاژ مولد ورودی برابر ۵V باشد، بیشینه ولتاژ دو سر پیچه ثانویه، چند ولت است؟  (مخصوص رشته ریاضی)	کتاب درسی

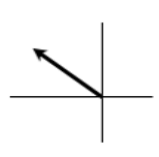
نکته‌های تکمیلی: (هر نکته‌ای را که فکر می‌کنی مهمه در این صفحه بنویس)

ALIRZA

Gheidari

پاسخ کاربرگ‌ها

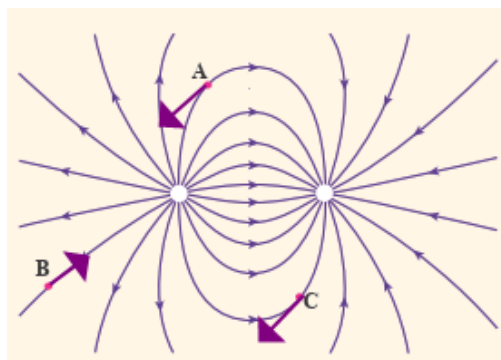
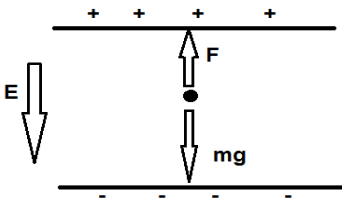
	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی	فصل: اول	کتاب: فیزیک (۲)	پاسخ کاربرگ شماره: ۱
	آدرس موضوع: صفحه ۱ تا صفحه ۱۰		موضوع: بار الکتریکی و قانون کولن	

ردیف	پاسخ سؤال	بارم
۱	الف) دفع ب) الکتریکی پ) باریک الکترون ت) کولن ث) پایداری	۱/۲۵
۲	دو لوله کاغذی یکدیگر را جذب می کنند . لوله کاغذی که با ابریشم مالش داده شده دارای بار منفی می شود و لوله کاغذی که با پارچه کتان مالش داده شده دارای بار مثبت می شود. و بارهای ناهمنام یکدیگر را جذب می کنند.	۰/۵
۳	$F_{12} = k \frac{ q_1 q_2 }{r^2} \quad (۰/۲۵) \quad F_{12} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-2}} \quad (۰/۲۵)$ $F_{12} = 6 \times 10^{-7} N \quad (۰/۲۵)$ $F_{22} = 8 \times 10^{-7} N \quad (۰/۲۵) \quad \vec{F}_T = 6 \times 10^{-7} \vec{i} - 8 \times 10^{-7} \vec{j} \quad (۰/۵)$	۱/۲۵
۴	$q_1 = 4 \mu C \quad q_2 = q_3 = -2 \mu C \quad K = 9 \times 10^9 N.m^2/C^2$ $F = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad (۰/۲۵)$ $F_{12} = 9 \times 10^9 \frac{2 \times 4 \times 10^{-12}}{36 \times 10^{-4}} \quad (۰/۲۵) \rightarrow F_{12} = 20 N \quad (۰/۲۵)$ $F_{23} = 9 \times 10^9 \frac{2 \times 2 \times 10^{-12}}{4 \times 10^{-4}} \quad (۰/۲۵) \rightarrow F_{23} = 90 N \quad (۰/۲۵)$ $\vec{F}_T = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{23} \quad (۰/۲۵) \quad F_T = 90 - 20 \quad (۰/۲۵) \quad F_T = 70 N \quad (۰/۲۵)$	۲
۵	$F = k \frac{ q_1 q_2 }{r^2} \quad (۰/۲۵)$ $r/7 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{(r)^2} \quad (۰/۵) \quad r = 0.2 m \quad (۰/۲۵)$	۱
۶	$F_{12} = k \frac{ q_1 q_2 }{r^2} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow F_{12} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}} \quad (۰/۲۵)$ $\Rightarrow F_{12} = 8 \times 10^{-7} N \quad (۰/۲۵)$ $F_{23} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}} = 6 \times 10^{-7} N \quad (۰/۲۵)$ $\vec{F} = (-8 \times 10^{-7} N) \vec{i} + (6 \times 10^{-7} N) \vec{j} \quad (۰/۵)$ 	۱/۷۵

	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی	فصل: اول	کتاب: فیزیک (۲)	پاسخ کاربرگ شماره: ۱
	آدرس موضوع: صفحه ۱ تا صفحه ۱۰		موضوع: بار الکتریکی و قانون کولن	

۱/۵	الف - $q_{\text{هسته}} = +Ze = 29 \times 1.6 \times 10^{-19} = 4.64 \times 10^{-18} \text{ C}$ ب - اتم مس خنثی دو بار یونیده شده و دو الکترون از دست داده پس ۲۷ الکترون دارد: $q_{\text{الکترون‌ها}} = -(Z-2)e = -27 \times 1.6 \times 10^{-19} = -4.32 \times 10^{-18} \text{ C}$ پ - مس دو بار یونیده ۲۹ پروتون و ۲۷ الکترون دارد پس چون ۲ الکترون از دست داده (n=2) $q_{\text{اتم}} = +ne = 2 \times 1.6 \times 10^{-19} = 3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$	۷
۱/۵	الف) $k \frac{q^2}{r^2} = mg \rightarrow 9 \times 10^9 \times \frac{q^2}{(3 \times 10^{-2})^2} = 40 \times 10^{-3} \times 10$ (۰/۵) $\rightarrow q^2 = \frac{4 \times 10^{-1}}{9 \times 10^{13}} = 4 \times 10^{-14} \rightarrow q = 2 \times 10^{-7} \text{ C}$ (۰/۵) ب) $n = \frac{q}{e} = \frac{2 \times 10^{-7} \text{ C}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 1.25 \times 10^{12}$ (۰/۵)	۸
۱/۵	الف - $q'_1 = q'_2 = q' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{-12 + 4}{2} = -4 \mu\text{C}$ ب - الکترون‌ها از کره با بار منفی به کره با بار مثبت منتقل می‌شوند تا وقتی بار هر دو کره ۴- میکروکولن شود. (خلاف جهت جریان قراردادی) پ - $F = k \frac{ q'_1 \times q'_2 }{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{(4 \times 10^{-6})^2}{0.2^2} = 360 \text{ N}$ نوع نیروی رانشی است. زیرا بار دو کره پس از تماس همنام خواهد شد.	۹
۱/۵	$F_{13} = k \frac{ q_1 q_3 }{r^2} \quad (0/25) \Rightarrow F_{13} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 60 \text{ N} \quad (0/25)$ $\Rightarrow F_{13} = -60 \text{ N} \vec{i} \quad (0/25)$ $F_{23} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-4}} = 180 \text{ N} \Rightarrow F_{23} = -180 \text{ N} \vec{j} \quad (0/5)$ $\vec{F} = (-60) \vec{i} + (-180) \vec{j} \quad (0/25)$	۱۰

	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی	فصل: اول	کتاب: فیزیک (۲)	پاسخ کاربرگ شماره: ۲
	آدرس موضوع: صفحه ۱۰ تا صفحه ۲۰ ریاضی - صفحه ۱۰ تا صفحه ۱۹ تجربی		موضوع: میدان الکتریکی و خطوط میدان	

بارم	پاسخ سؤال	ردیف
۱	الف) نادرست ب) نادرست پ) نادرست ت) درست	۱
۰/۷۵	بار q_1 مثبت و q_2 بار منفی است. اندازه q_1 بزرگتر است.	۲
۰/۷۵	بردار میدان در هر نقطه باید مماس بر خط میدان و در جهت خطوط میدان رسم شود. چون ذره باردار منفی است، نیروی وارد به ذره در خلاف جهت بردار میدان خواهد بود. 	۳
۱/۵	چون نیروی گرانشی به سمت پایین است، پس نیروی الکتریکی باید به سمت بالا باشد. از آن جایی که میدان الکتریکی به سمت پایین است، در نتیجه بار ذره باید منفی باشد تا جهت نیروی وارد بر بار الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی باشد. (۰/۵) $F_E = F_g \quad (۰/۲۵) \quad Eq = mg \quad (۰/۲۵)$ $q = \frac{mg}{E} = \frac{۵ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰}{۲ \times ۱۰^۶} = ۲/۵ \times ۱۰^{-۹} C \quad (۰/۵)$ 	۴
۰/۵	$E_p > E_{\text{الف}} \quad (۰/۲۵)$ $v_p > v_{\text{الف}} \quad (۰/۲۵)$	۵
۰/۵	$E = k \frac{ q }{r^2} \quad (۰/۲۵) \quad ۴/۵ \times ۱۰^۳ = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{ q }{۴} \quad q = ۲ \times ۱۰^{-۶} C \quad (۰/۲۵)$	۶

	پاسخ کاربرگ شماره: ۲	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: میدان الکتریکی و خطوط میدان			
	آدرس موضوع: صفحه ۱۰ تا صفحه ۲۰ ریاضی - صفحه ۱۰ تا صفحه ۱۹ تجربی			

۱/۵	$E_1 = K \frac{ q_1 }{r_1^2} \quad (۰/۲۵)$ $E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{(10 \times 10^{-2})^2} \quad (۰/۲۵) \rightarrow E_1 = 18 \times 10^5 \frac{N}{C} \quad (۰/۲۵)$ $E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{ -8 \times 10^{-6} }{(30 \times 10^{-2})^2} \quad (۰/۲۵) \rightarrow E_2 = 8 \times 10^5 \frac{N}{C} \quad (۰/۲۵)$ $\vec{E}_t = 18 \times 10^5 \vec{i} - 8 \times 10^5 \vec{j} = 10 \times 10^5 \vec{i} \frac{N}{C} \quad (۰/۲۵)$	۷
۰/۵	میدان بین دو بار و نزدیک به بار کوچکتر میدان صفر خواهد بود. $E_1 = E_2 \rightarrow \frac{Kq_1}{r^2} = \frac{Kq_2}{(30 - r)^2} \rightarrow r = 20 \text{ cm}$	۸
۱/۵	$E_B = k \frac{q_1}{r^2} \rightarrow E_B = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-4}} = 4/5 \times 10^7 \frac{N}{C} \quad (۰/۵)$ $E_A = k \frac{q_2}{r^2} \rightarrow E_A = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 6 \times 10^7 \frac{N}{C} \quad (۰/۵)$ $\vec{E}_T = -6 \times 10^7 \vec{i} - 4/5 \times 10^7 (-\vec{j}) \rightarrow E_T = 7/5 \times 10^7 \frac{N}{C} \quad (۰/۵)$	۹
۰/۵	خطوط میدان موازی و هم فاصله هستند، بنابراین میدان الکتریکی یکنواخت است. بزرگی میدان در همه نقاط با هم برابر است. نیرویی که از طرف میدان بر این ذره وارد می شود با هم برابر است. $F = q E$	۱۰

	پاسخ کاربرگ شماره: ۳	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
	موضوع: انرژی و اختلاف پتانسیل الکتریکی	آدرس موضوع: صفحه ۲۱ تا صفحه ۲۷ ریاضی - صفحه ۲۰ تا صفحه ۲۵ تجربی		

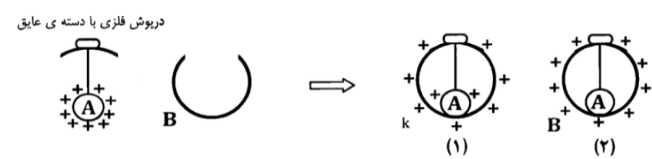
ردیف	پاسخ سؤال	بارم
۱	الف) درست ب) نادرست پ) نادرست ت) نادرست	۱
۲	الف) کاهش ب) افزایش پ) کاهش ت) ثابت	۱
۳	الف - در مسیر AB و CD چون جهت حرکت عمود بر خطوط میدان است تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی صفر است و کافی است فقط تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی مسیر BC را محاسبه کنیم. (۰.۲۵) $\Delta U = - q Ed \cos \theta = -6 \times 10^{-9} \times 5 \times 10^5 \times 0.4 \times \cos 0 = -12 \times 10^{-4} J$ (۰/۵) ب - $\Delta U = -w \Rightarrow w = +12 \times 10^{-4} J$ (۰/۵) ج - $V_c > V_A = V_B$ (۰/۵)	۱.۷۵
۴	الف) $W_E = \Delta K = q Ed \cos 180 = 1/6 \times 10^{-19} \times 15 \times 10^2 \times 20 \times 10^{-2} \times -1 = -4/8 \times 10^{-16} J$ (۰/۷۵) $\Delta K = K_f - K_i = \frac{1}{2}mv^2 = -4/8 \times 10^{-16}$ $V_i = \sqrt{60} \times 10^5 \frac{m}{s}$ (۰/۵) ب) $\Delta V = E \cdot d = 15000 \times 0.2 = 3000 V$ (۰/۵)	۱.۷۵
۵	الف) $W_E = \Delta K \quad E q d \cos \theta = \frac{1}{2}mv^2$ (۰/۵) $6 \times 10^2 \times 3 \times 10^{-9} \times 20 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-15} \times v^2$ (۰/۵) $\Rightarrow v = 6 \times 10^4 m/s$ (۰/۲۵) ب) کاهش (۰.۲۵)	۱.۵
۶	$\Delta V = V_+ - V_- \Rightarrow 12 = 0 - V_- \Rightarrow V_- = -12 V$	۰.۵
۷	$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_f - 15 = \frac{10^{-7}}{-10 \times 10^{-9}} \Rightarrow V_f = 25 V$	۰.۷۵
۸	الف) کاهش ب) افزایش پ) کاهش ت) مثبت	۱
۹	الف) منفی ب) افزایش پ) پتانسیل نقطه B بیشتر از نقطه A است.	۰.۷۵

	پاسخ کاربرگ شماره: ۴	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: میدان الکتریکی در داخل رسانا			
	آدرس موضوع: صفحه ۲۷ تا صفحه ۳۱ ریاضی - صفحه ۲۵ تا صفحه ۲۷ تجربی			

ردیف	پاسخ سوالات	بارم
۱	الف) نادرست ب) نادرست پ) درست ت) نادرست	۱
۲	میدان الکتریکی داخل رسانا صفر است. (۰/۲۵) بارالکتریکی به سطح خارجی بدنه هواپیما منتقل شده و در آنجا توزیع می شود. (۰/۲۵)	۰/۲۵
۳	الف) آونگ ها در تماس با جسم دوکی شکل باردار شده و بارشان همنام با دوک است و از دوک فاصله می گیرند. زیرا بارهای همنام یکدیگر را دفع می کنند. ب) انحراف آونگ (۱) بیشتر است، زیرا این آونگ با قسمت نوک تیز آونگ در تماس بوده و تراکم بار در قسمت های نوک تیز جسم بیشتر است.	۱
۴	با نزدیک کردن کره به آونگ باردار، روی کره، بارهای مثبت و منفی القا می شود، به طوری که سطح نزدیک به آن دارای بار منفی می گردد. با توجه به آن که بارهای منفی به آونگ نزدیک ترند، پس نیروی جاذبه وارد به آونگ بیشتر از نیروی دافعه وارد بر آن می شود و کره آونگ را جذب می کند. اگر فاصله کره از آونگ کم باشد، آونگ با کره تماس پیدا می کند و آونگ و کره هر دو دارای بار مثبت می شوند و بنابراین آونگ از کره دفع می گردد.	۱
۵	کره بخشی از سطح داخلی ظرف رسانا محسوب می شود و بار در سطح خارجی ظرف توزیع می شود. بار گلوله صفر - بار داخل ظرف صفر - سطح خارجی ظرف باردار است.	۰/۷۵
۶	در کره مسی بار در سطح خارجی گلوله به طور یکنواخت توزیع می شود. (۰/۵) در کره پلاستیکی بار در ناحیه تماس باقی مانده و در کره پخش نمی شود. (۰/۲۵)	۰/۷۵
۷	مطابق شکل مقابل، جسم رسانای دوکی شکل را روی پایه عایق قرار داده و آن را با کلاهک واندوگراف باردار می کنیم. گلوله دارای دسته عایق را با بخش پهن دوک تماس داده و سپس گلوله را به سر الکتروسکوپ تماس می دهیم. همین آزمایش را پس از خنثی کردن الکتروسکوپ با نوک تیز دوک انجام می دهیم. می بینیم انحراف عقربه های الکتروسکوپ نسبت به حالت اول بیشتر است. نتیجه می گیریم تراکم بار در نقاط نوک تیز سطح جسم رسانا بیشتر است.	۰/۷۵



	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	فصل: اول	کتاب: فیزیک (۲)	پاسخ کاربرگ شماره: ۴
	آدرس موضوع: صفحه ۲۷ تا صفحه ۳۱ ریاضی - صفحه ۲۵ تا صفحه ۲۷ تجربی		موضوع: میدان الکتریکی در داخل رسانا	

۰/۵	۸ کره فلزی باردار نمی شود زیرا کره بخشی از سطح داخلی ظرف رسانا محسوب می شود و بار در سطح خارجی ظرف توزیع می شود. 	۸
۰/۵	۹ شکل (۲)، گلوله آونگ بخشی از سطح داخلی ظرف کروی رسانا محسوب می شود و بار در سطح خارجی ظرف توزیع می شود. 	۹
۰/۷۵	$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{4\pi r^2}$ $\sigma = \frac{1256}{4 \times 3/14 \times 10^{-4}} = \frac{1256 \times 10^{-6}}{12/56 \times 10^{-4}} = 1 \frac{c}{m^2}$ (مخصوص رشته ریاضی)	۱۰
۰/۷۵	$\frac{\sigma_B}{\sigma_A} = \frac{Q_B}{Q_A} \times \left(\frac{R_A}{R_B}\right)^2 \quad \frac{\sigma_B}{\sigma_A} = 1 \times 4 = 4$ $R_A = 2R_B$ (مخصوص رشته ریاضی)	۱۱
۰/۷۵	$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{4\pi r^2}, \sigma_1 = \sigma_2 \rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{5}{15}\right)^2 = \frac{1}{9}$ روش دوم: $\sigma = \frac{Q}{A} \rightarrow Q = \sigma A, \sigma_1 = \sigma_2 \rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{5}{15}\right)^2 = \frac{1}{9}$ (مخصوص رشته ریاضی)	۱۲

	پاسخ کاربرگ شماره: ۵	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: اول	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: خازن	آدرس موضوع: صفحه ۲۸ تا صفحه ۳۴ ریاضی - صفحه ۳۲ تا صفحه ۴۰ تجربی		

ردیف	پاسخ سؤالات	بارم
۱	الف) نادرست ب) درست پ) درست ت) درست	۱
۲	الف) کاهش-کاهش ب) ثابت پ) افزایش ت) ثابت	۱/۲۵
۳	الف) افزایش-افزایش-ثابت-افزایش ب) افزایش-ثابت-کاهش-کاهش	۲
۴	الف) $V = \frac{Q}{C} = \frac{۲۰}{۵} \quad V = ۴ \text{ V} \quad (۰/۵)$ ب) $V = Ed \quad E = \frac{V}{d} = \frac{۴}{۲ \times ۱۰^{-۲}} = ۲۰۰۰ \frac{\text{N}}{\text{C}} \quad (۰/۵)$ $P = \frac{U}{t} = \frac{\frac{1}{2} \times c \times V^2}{t} = \frac{\frac{1}{2} \times ۵ \times ۱۰^{-۶} \times ۱۶}{۱ \times ۱۰^{-۳}} = ۰/۰۴ \text{ W} \quad (۰/۵)$	۱/۵
۵	$C_1 = \frac{\epsilon_0}{d} A = ۹ \times ۱۰^{-۱۲} \times \frac{۰/۵}{۰/۵ \times ۱۰^{-۲}} = ۹ \times ۱۰^{-۹} \text{ F} = ۹ \text{ nF} \quad (۰/۵)$ $C_2 = \frac{K \epsilon_0}{d} A = ۳ \times ۹ \times ۱۰^{-۱۲} \times \frac{۰/۵}{۰/۵ \times ۱۰^{-۲}} = ۲۷ \times ۱۰^{-۹} \text{ F} = ۲۷ \text{ nF} \quad (۰/۵)$ $\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{1}{2} \times (C_2 - C_1) \times V^2 = \frac{1}{2} \times (۲۷ - ۹) \times ۱۰۰^۲ = ۹ \times ۱۰^۴ \text{ nJ} \quad (۰/۵)$	۱/۵
۶	$u = pt \quad (۰/۲۵)$ $u = ۴ \times ۱۰^۳ \times ۲ \times ۱۰^{-۳} = ۸ \text{ J} \quad (۰/۲۵)$ $u = \frac{1}{2} CV^2 \quad (۰/۲۵) \rightarrow ۸ = \frac{1}{2} \times c \times (۲۰۰)^2 \rightarrow c = ۴ \times ۱۰^{-۴} \text{ F} \quad (۰/۲۵)$	۱
۷	الف) $U = \frac{1}{2} CV^2 \quad (۰/۲۵) \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times ۱۰ \times ۱۰^{-۶} \times ۱۶۰۰۰ = ۰/۸ \text{ J} \quad (۰/۲۵)$ ب) فرو ریزش الکتریکی (۰/۲۵)	۰/۷۵
۸	الف) 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 (۰/۲۵) و مسیرهای رسانا درون دی‌الکتریک ایجاد می‌شود که سبب تخلیه خازن می‌گردد. به این پدیده فرو ریزش الکتریکی ماده دی‌الکتریک می‌گویند (۰/۲۵). ب) $C = \frac{k \epsilon_0 A}{d} \quad (۰/۲۵) \rightarrow ۱۸ \times ۱۰^{-۹} = \frac{۵ \times ۹ \times ۱۰^{-۱۲} \times ۰/۶}{d} \rightarrow d = ۱/۵ \times ۱۰^{-۳} \text{ m} \quad (۰/۲۵)$	۱

	پاسخ کاربرگ شماره: ۶	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
	موضوع: جریان الکتریکی و مقاومت	آدرس موضوع: صفحه ۴۶ تا صفحه ۵۴ ریاضی - صفحه ۴۱ تا صفحه ۴۷ تجربی		

ردیف	پاسخ سؤال	بارم
۱	الف) در نبود اختلاف پتانسیل، الکترون‌های آزاد به‌طور کاتوره‌ای در همه جهات حرکت می‌کنند، بنابراین شارش خالص بار از هر مقطع معین مدار صفر است. ب) در حضور اختلاف پتانسیل، میدان الکتریکی درون سیم ایجاد می‌شود و باعث می‌شود الکترون‌های آزاد در خلاف جهت میدان الکتریکی سوق پیدا کنند؛ بنابراین شارش بار خالص از مقطع A سیم، دیگر برابر صفر نیست.	۱
۲	۱- سرعت سوق، سرعت متوسط شارش الکترون‌ها در یک مسیر زیگزاگ در یک رسانای فلزی است. ۲- در حضور میدان الکتریکی این مسیر زیگزاگ در خلاف جهت میدان سوق یافته است.	۰/۵
۳	الف) کاتوره‌ای ب) خلاف جهت پ) زیاد- $۱۰^{-۶} \frac{m}{s}$ کم- $۱۰^{-۵} \frac{m}{s}$ یا $۱۰^{-۴} \frac{m}{s}$ ت) الکترون- جهت	۲
۴	الف) نادرست ب) نادرست	۰/۵
۵	الف) متوسط ب) بار الکتریکی ج) بار- بیشتر	۱
۶	$\Delta t = 1h = 3600s$, $I = 2 \times 10^{-3} A$ $q = I \times \Delta t = 2 \times 10^{-3} \times 3600 = 7/2 C$	۰/۷۵
۷	الف) اهم ب) عکس مقاومت پ) ثابت - دو برابر ت) غیرخطی	۱/۲۵
۸	الف) مقاومت A، زیرا در جریان یکسان اختلاف پتانسیل بیشتری دارد. همچنین می‌توان گفت شیب نمودار I-V برابر با عکس مقاومت است. شیب خط A کمتر است پس مقاومت بیشتری دارد. ب) B پ) A	۱
۹	$R = \frac{V}{I} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} = \frac{4}{2} \times 1 = 2$	۱
۱۰	الف) $R = \frac{V}{I} = \frac{1/5}{0/3} = 5 \Omega$ ب) $R = \frac{V}{I} \rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{1/8}{5} = 0/24 A$	۱
۱۱	$\Delta t = 5 min = 3 \times 10^2 s$ $R = \frac{V}{I} \rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{4}{5} = 0/8 \Omega$ $I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \rightarrow \Delta q = I \Delta t = 0/8 \times 3 \times 10^2 = 240 C$ $q = \pm ne \rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{240}{1/6 \times 10^{-19}} = 1/5 \times 10^{21}$	۱/۵

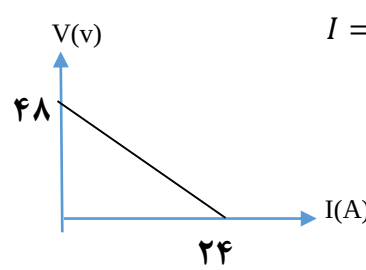
	پاسخ کاربرگ شماره: ۶	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی فیزیک - علوم تجربی
	موضوع: جریان الکتریکی و مقاومت			
	آدرس موضوع: صفحه ۴۶ تا صفحه ۵۴ ریاضی - صفحه ۴۱ تا صفحه ۴۷ تجربی			

۱۲	الف) مقاومت ویژه ب) دما-جنس رسانا ج) افزایش-کاهش	۱/۲۵
۱۳	$r = ۰/۲ \text{ mm} = ۲ \times ۱۰^{-۴} \text{ m} \rightarrow A = \pi r^2 = ۳/۱۴ \times ۴ \times ۱۰^{-۸} = ۱۲/۵۶ \times ۱۰^{-۸} \text{ m}^2$ $R = \rho \frac{L}{A} = ۱/۶ \times ۱۰^{-۸} \times \frac{۶/۲۸}{۱۲/۵۶ \times ۱۰^{-۸}} = ۰/۸ \Omega$	۱/۲۵
۱۴	$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \rho = R \frac{A}{L} = \frac{۲ \times ۱۰^{-۵}}{۱۰^۳} = ۲ \times ۱۰^{-۸} \Omega$	۰/۷۵
۱۵	الف) ارتباط مستقیم مقاومت الکتریکی با طول رسانا ب) آمپرسنج A_1 هر چه طول کمتر باشد مقدار مقاومت کمتر و در نتیجه جریان بیشتر است.	۰/۷۵
۱۶	نیمرسانا، چون در نیمرساناها با افزایش دما، به دلیل افزایش حامل‌های بار، مقاومت الکتریکی کاهش می‌یابد، بنابراین جریان افزایش می‌یابد.	۰/۵
۱۷	$\Delta T = \Delta \theta = ۴۲۰ - ۳۲۰ = ۱۰۰ \text{ K}$ $\rho = \rho_0 (1 + \alpha \Delta T) = ۷ \times ۱۰^{-۵} (1 + ۲ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰۰) = ۸/۴ \times ۱۰^{-۵} \Omega$ $R = \rho \frac{L}{A} = ۸/۴ \times ۱۰^{-۵} \times \frac{۱}{۲ \times ۱۰^{-۶}} = ۴۲ \Omega$	۱/۲۵

پاسخ کاربرگ شماره: ۷	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک
موضوع: انواع مقاومت‌ها - مقاومت‌های خاص		آدرس موضوع: صفحه ۵۶ تا صفحه ۶۰	

ردیف	پاسخ سؤال	بارم
۱	الف) متغیر ب) پیچهای ج) زیاد د) پتانسیومتر	۱
۲	ب) ثابت می ماند	۰/۲۵
۳	الف) مقاومت های پیچهای ب) مقاومت های ترکیبی ج) مقاومت های پیچه ای د)مقاومت های ترکیبی	۱
۴	الف) 50Ω ب) 10Ω	۰/۵
۵	قرمز = c قرمز = b آبی = a	۰/۷۵
۶	۱) (مقاومت نوری) LDR ۲) (مقاومت نوری) LDR ۳) ترمیستور ۴) دیود	۱
۷	۱) مقاومت نوری (LDR) ۲) LED ۳) LED ۴) ترمیستور ۵) رنوستا یا پتانسیومتر	۱/۲۵
۸	۱) نادرست ۲) نادرست ۳) نادرست ۴) درست ۵) نادرست ۶) نادرست ۷) نادرست ۸) نادرست ۹) نادرست ۱۰) نادرست ۱۱) نادرست ۱۲) درست	۳
۹	شکل الف. زیرا جهت جریان دیود در مدار شکل راست با جهت جریان مولد یکسان است در نتیجه اجازه عبور جریان را می دهد.	۰/۷۵
۱۰	با خاموش شدن لامپ روشنایی مقاومت LDR افزایش یافته و جریان عبوری از مدار کاهش می یابد و لامپ LED خاموش می شود.	۰/۷۵

	پاسخ کاربرگ شماره: ۸	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: نیروی محرکه و مدار تک حلقه	آدرس موضوع: صفحه ۶۱ تا صفحه ۶۶ ریاضی - صفحه ۵۰ تا صفحه ۵۲ تجربی		

ردیف	پاسخ سؤال	بارم
۱	الف) اختلاف پتانسیل - باتری ب) کمتر - بیشتر پ) ولت ت) بیشتر - کمتر	۱/۷۵
۲	B به A در اینجا رابطه $\varepsilon = \frac{\Delta w}{\Delta q}$ را به صورت ساده تر می نویسیم، $\varepsilon = \frac{w}{q}$ پس داریم: $\varepsilon = \frac{w}{q} \Rightarrow w = \varepsilon q \Rightarrow w = 8 \times 0.5 = 4J$	۱
۳	الف) $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{12}{4+2} = 2A$ ب) $V = \varepsilon - Ir = 12 - 2 \times 2 = 8V$	۱
۴	قبل از بستن کلید جریانی از مدار عبور نمی کند بنابراین ولت سنج، نیروی محرکه ε را نشان می دهد؛ اما با وصل کردن کلید و با برقرار شدن جریان، ولت سنج که به دو سر باتری وصل شده عدد $\varepsilon - Ir$ را نشان می دهد که عدد کمتری است.	۱
۵	$\varepsilon = 48V$ و $I = 4A$ $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \rightarrow 4 = \frac{48}{10 + r} \rightarrow r = 2\Omega$ $v = \varepsilon - rI \rightarrow 0 = 48 - 2I \rightarrow I = 2A$ 	۱
۶	$V = IR \Rightarrow 50 = I \times 10 \Rightarrow I = 5A$ $V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 50 = 60 - 5 \times r \Rightarrow r = 2\Omega$	۱
۷	با کاهش مقاومت R، طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r}$ ، عدد آمپرسنج (جریان مدار) افزایش می یابد. و طبق رابطه $V = \varepsilon - Ir$ با افزایش افت پتانسیل مولد (rI)، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد (عدد ولت سنج) کاهش می یابد.	۱
۸	الف) درست ب) درست ج) نادرست د) نادرست	۱
۹	$V_M + \varepsilon_1 - Ir - \varepsilon_2 - IR = V_N$ $V_M + 20 - 3 \times 5 - 50 - 3 \times 8 = V_N \rightarrow V_M - 69 = V_N$ $V_M - V_N = 69V$	۰/۷۵

	پاسخ کاربرگ شماره: ۸	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: نیروی محرکه و مدار تک حلقه		آدرس موضوع: صفحه ۶۱ تا صفحه ۶۶ ریاضی - صفحه ۵۰ تا صفحه ۵۲ تجربی	

۱۰	الف) جهت جریان ساعتگرد است $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{8 - 2}{8/5 + 1/5 + 2} = 0.5A$ ب) اختلاف پتانسیل باتری ε_1 $V = \varepsilon - Ir = 8 - 0.5 \times 2 = 7V$ اختلاف پتانسیل باتری ε_2 $V = \varepsilon + Ir = 2 + 0.5 \times 1/5 = 2/75V$ توجه: برای محاسبه جریان الکتریکی می توان از قاعده حلقه هم استفاده کرد.	۱/۵
۱۱	(مشابه تمرین ۱۴ ص ۸۰) الف) $I = \frac{\varepsilon_r - \varepsilon_1}{R + r_1 + r_r} \quad (0.25) \rightarrow 1 = \frac{\varepsilon_r - 3}{1/5 + 0.5 + 1} \rightarrow \varepsilon_r = 6V(0.25)$ ب) $V_A + \varepsilon_1 + Ir_1 + IR = 0 \quad (0.25) \rightarrow V_A + 3 + (1 \times 2) = 0 \quad (0.25) \rightarrow V_A = -5V(0.25)$	۱/۲۵

	پاسخ کاربرگ شماره: ۹	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی
	موضوع: توان در مدارهای الکتریکی	آدرس موضوع: صفحه ۶۷ تا ۶۹ ریاضی - صفحه ۵۳ تا ۵۵ تجربی		

ردیف	پاسخ سؤال	بارم
۱	الف) صحیح ب) صحیح	۰/۵
۲	الف) چهار برابر ب) چهار برابر پ) کمتر	۰/۷۵
۳	می‌دانیم توان مصرفی اتو از لامپ بیشتر است و طبق فرمول $P = \frac{V^2}{R}$ در اختلاف پتانسیل ثابت، توان با مقاومت رابطه عکس دارد، بنابراین مقاومت الکتریکی لامپ از اتو بیشتر است.	۰/۷۵
۴	$t = 15 \text{ min} = 15 \times 60 = 9 \times 10^2 \text{ s}$ $U = RI^2 t = 50 \times 16 \times 900 = 72 \times 10^4 \text{ J}$	۰/۷۵
۵	الف) $P = I\Delta V = 10 \times 220 = 2200 \text{ W}$ ب) $t = 2 \text{ h} = 7200 \text{ s}$ $U = Pt = 2200 \times 7200 = 15840000 \text{ J}$	۱/۲۵
۶	الف) $P = \frac{V^2}{R} \rightarrow 2200 = \frac{220^2}{R} \rightarrow R = 22 \Omega$ ب) $U = Pt = 2/2 \times 1/5 = 3/2 \text{ kWh}$ بهای انرژی مصرفی ۳۳۰ تومان	۱
۷	$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{40000}{120} = \frac{1000}{3} \Omega$ $P = \frac{V^2}{R} = \frac{10000}{\frac{1000}{3}} = 30 \Omega$	۱
۸	گزینه ب	۰/۲۵
۹	الف) رشته ریاضی $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{12}{4+2} = 2 \text{ A}$ $P = \varepsilon I = 12 \times 2 = 24 \text{ W}$ تولیدی $P = rI^2 = 2 \times 2^2 = 8 \text{ W}$ مصرفی باتری $P = \varepsilon I - rI^2 = 24 - 8 = 16 \text{ W}$ خروجی باتری $P = RI^2 = 4 \times 2^2 = 16 \text{ W}$ مصرفی مقاومت ب) رشته ریاضی پ) ت)	۲
۱۰	$P = I\varepsilon \Rightarrow 24 = 12I \Rightarrow I = 2 \text{ A}$ $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \Rightarrow 2 = \frac{12}{R+1} \rightarrow R = \frac{5}{3} \Omega$	۱

	پاسخ کاربرگ شماره: ۹	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی
	موضوع: توان در مدارهای الکتریکی		آدرس موضوع: صفحه ۶۷ تا ۶۹ ریاضی - صفحه ۵۳ تا ۵۵ تجربی	

۱۱	$P = \varepsilon I - rI^2$ $I_1 = 1A \rightarrow \varepsilon - r = 9/9W$ $I_2 = 5A \rightarrow 5\varepsilon - 25r = 9/5W \rightarrow \varepsilon - 5r = 1/9W$ دو معادله را از هم کم می‌کنیم: $4r = 8 \rightarrow r = 2\Omega \text{ و } \varepsilon = 11/9V$	۱/۲۵
۱۲	در لامپ‌های رشته‌ای انرژی الکتریکی در رشته‌ی داخل لامپ، ابتدا به گرما تبدیل شده و سپس بخشی از گرمای تولیدی به صورت نور گسیل می‌شود، ولی در لامپ‌های LED بخش عمده انرژی الکتریکی به نور تبدیل می‌شود و تنها مقدار ناچیزی از آن به صورت گرما تلف می‌شود. بنابراین لامپ‌های LED مصرف انرژی کمتری دارند.	۰/۷۵
۱۳	الف) درست ب) درست ج) نادرست د) نادرست	۱
۱۴	$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{8 - 2}{8/5 + 1/5 + 2} = 0/5\Omega$ مصرفی مقاومت $P = RI^2 = 8/5 \times \frac{0.2}{5} = 2/1W$ ۱ باتری $P = \varepsilon I - rI^2 = 8 \times 0/5 - 2 \times 0/5^2 = 3/5W$ ۲ باتری $P = \varepsilon I + rI^2 = 2 \times 0/5 + 1/5 \times 0/5^2 = 1/4W$	۲

	پاسخ کاربرگ شماره: ۱۰	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: دوم	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی
	موضوع: ترکیب مقاومت‌ها	آدرس موضوع: صفحه ۷۰ تا ۷۷ ریاضی - صفحه ۵۵ تا ۶۱ تجربی		

ردیف	پاسخ سؤال	بارم
۱	الف) متوالی - موازی ب) متوالی پ) متوالی ت) موازی ث) موازی د) بزرگتر - کوچکتر	۲
۲	الف) بزرگ - ناچیز ب) ولت سنج	۰/۷۵
۳	الف) درست ب) درست پ) نادرست ت) درست	۱
۴	الف) $R' = R_1 + R_2 + R_3 = 2 + 2 + 2 = 6\Omega$ ب) $R'' = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 2}{6 + 2} = 1/5\Omega \Rightarrow R_T = 1/5 + 1/5 + 3 = 6\Omega$ $4 + \frac{2 \times 5}{2 + 5} = 8\Omega$ انشعاب بالا $R_T = \frac{8 \times 16}{8 + 16} = \frac{16}{3} = 5/3\Omega$	۱/۵
۵	* نوشتن فرمول‌ها در امتحان نهایی الزامی است. مانند سؤال قبل فرمول‌ها را بنویسید. کلید باز: $R_T = 8 + \frac{8 \times 8}{8 + 8} + 8 = 20\Omega$ کلید بسته: $R_T = 8 + 8 = 16\Omega$ بنابراین مقاومت معادل 4Ω تغییر می‌کند.	۱/۵
۶	الف) $R_1 + R_2 + R_3 = R_T \rightarrow 3 + 6 + R_3 = 13 \rightarrow R_3 = 4\Omega$ ب) $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{7}{3 + 6 + 4 + 1} = 0/5\Omega$ پ) $V_1 = IR_1 = 0/5 \times 3 = 1/5\Omega$ و $V_2 = IR_2 = 0/5 \times 6 = 3\Omega$, $V_3 = IR_3 = 0/5 \times 4 = 2\Omega$ $V = \varepsilon - Ir = 7 - 0/5 \times 1 = 6/5\Omega$ باتری	۲/۲۵
۷	مقاومت‌های R و R_V به طور متوالی به هم بسته شده‌اند و اختلاف پتانسیل دو سر آنها برابر با $V = 24$ است. با توجه به این که آمپرسنج جریان $0/2 A$ را نشان می‌دهد و به طور متوالی به مقاومت R بسته شده است، جریان عبوری از این دو مقاومت $0/2 A$ است: $R_{eq} = \frac{V}{I} = \frac{24}{0/2} = 120\Omega$ با توجه به اینکه $R_{eq} = R + R_A$ و $R_A = 1\Omega$ است مقاومت مجهول برابر است با $R = 119\Omega$	۰/۷۵

	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی	فصل: دوم	کتاب: فیزیک (۲)	پاسخ کاربرگ شماره: ۱۰
	آدرس موضوع: صفحه ۷۰ تا ۷۷ ریاضی - صفحه ۵۵ تا ۶۱ تجربی		موضوع: ترکیب مقاومت‌ها	

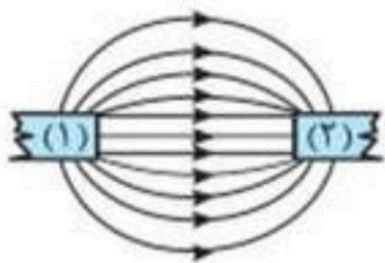
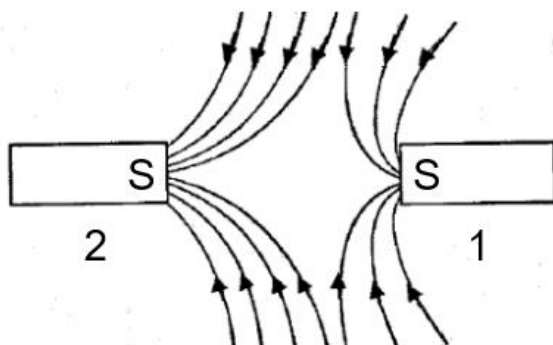
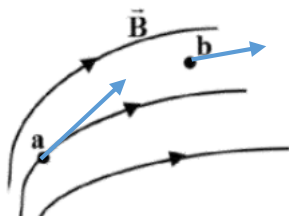
۱/۵	الف) $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{150}{100} = 1/5 A$ ب) $R_T = \frac{100 \times 10000}{10100} = 99 \Omega$ پ) $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{150}{99} = 1/51 A$	۸
۲/۲۵	الف) $R = \frac{30 \times 15}{30 + 15} = 10 \Omega$, $\frac{10 \times R_1}{10 + R_1} = 5 \rightarrow R_1 = 10 \Omega$ ب) $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{12}{5 + 1} = 2 A$ پ) $V_1 = V_2 = V_3 \rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 = I_3 R_3 \rightarrow 15 I_1 = 10 I_2 = 30 I_3 \rightarrow 3 I_1 = 2 I_2 = 6 I_3$ $I_1 + I_2 + I_3 = 2 A \rightarrow I_1 = \frac{2}{3} A, I_2 = 1 A, I_3 = \frac{1}{3} A$ روش دوم برای قسمت پ: $V = IR \Rightarrow V = 2 \times 5 = 10 V$ $I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3} A$, $I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{10}{10} = 1 A$, $I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{10}{30} = \frac{1}{3} A$ * نوشتن فرمول‌ها در امتحان نهایی الزامی است.	۹
۱/۵	$I_{\text{بخاری}} = \frac{P_{\text{بخاری}}}{V} = \frac{2000 W}{200 V} = 10 A$ $I_{\text{لامپ}} = \frac{P_{\text{لامپ}}}{V} = \frac{100 W}{200 V} = 0.5 A$ $I_{\text{سشوار}} = \frac{P_{\text{سشوار}}}{V} = \frac{2200 W}{200 V} = 11 A$ $I_{\text{پخش}} = \frac{P_{\text{پخش}}}{V} = \frac{200 W}{200 V} = 1 A$ $I_{\text{کل}} = I_{\text{لامپ}} + I_{\text{بخاری}} + I_{\text{پخش}} + I_{\text{سشوار}} = 0.5 + 10 + 1 + 11 = 22.5 A$ چون فیوز ۱۵ A است بنابراین خواهد پرید.	۱۰
۱	مقاومت معادل: کاهش عدد ولت‌سنج: کاهش نیروی محرکه: ثابت افت پتانسیل مولد: افزایش	۱۱
۱/۲۵	الف) لامپ (۲) خاموش و لامپ (۱) پرنورتر می‌شود. ب) عدد آمپرسنج افزایش می‌یابد، زیرا مقاومت معادل کم می‌شود و عدد ولت‌سنج طبق رابطه $V = \varepsilon - Ir$ با افزایش جریان کاهش می‌یابد. $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$, $R_{eq} \downarrow \Rightarrow I \uparrow$ $V = \varepsilon - Ir, I \uparrow \Rightarrow V \downarrow$	۱۲

	رشته: ریاضی و فیزیک - علوم تجربی	فصل: دوم	کتاب: فیزیک (۲)	پاسخ کاربرگ شماره: ۱۰
	آدرس موضوع: صفحه ۷۰ تا ۷۷ ریاضی - صفحه ۵۵ تا ۶۱ تجربی		موضوع: ترکیب مقاومت‌ها	

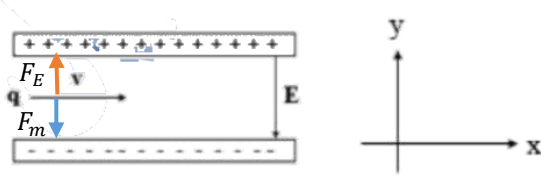
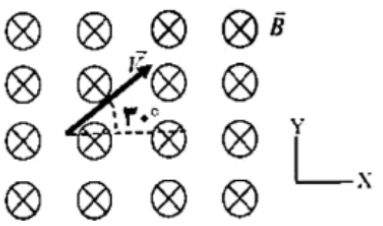
۰/۷۵	۱۳ الف) برای بررسی نور لامپ باید، توان مصرفی لامپ‌ها را مقایسه کنیم. در حالت متوالی اختلاف پتانسیل الکتریکی هر لامپ $\frac{V}{2}$ و در حالت موازی اختلاف پتانسیل الکتریکی هر لامپ V است؛ بنابراین طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ توان مصرفی هر لامپ در مقاومت‌های موازی داده شده بیشتر است. پس در حالت موازی، نور لامپ‌ها بیشتر است. ب) در مدار سری	
۰/۵	۱۴ مطابق با فرمول $P = \frac{V^2}{R}$ با یکسان بودن اختلاف پتانسیل‌ها، هرچقدر مقاومت بیشتر باشد، توان مصرفی (آهنگ مصرف انرژی) کمتر است، بنابراین $P_2 > P_1$	
۰/۵	۱۵ مطابق با فرمول $P = RI^2$ با یکسان بودن جریان‌ها، هرچقدر مقاومت بیشتر باشد، توان مصرفی (آهنگ مصرف انرژی) بیشتر است، بنابراین $P_1 > P_2$	
۱	۱۶ $P = RI^2 \rightarrow 18 = 2 \times I^2 \rightarrow I = 3A$ $R = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega$ $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \rightarrow 3 = \frac{\varepsilon}{2 + 2 + 1} \rightarrow \varepsilon = 15V$	
۲	۱۷ $R_{12} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega, R_{eq} = 4 + 2 = 6\Omega, I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{36}{6 + 0} = 6A$ $I_1 + I_2 = 6A, V_1 = V_2 \rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \rightarrow 6I_1 = 12I_2$ $I_1 = 4A, I_2 = 2A$ $P = RI^2 = 6 \times 4^2 = 96W$ روش دوم برای محاسبه جریان عبوری از مقاومت ۶ اهمی: $R_1 = 6\Omega, R_2 = 12\Omega$ $V_{12} = I_{12} R_{12} \Rightarrow V_{12} = 6 \times 4 = 24V$ $I_1 = \frac{V_{12}}{R_1} = \frac{24}{6} = 4A$	
۲	۱۸ $R = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{36}{4 + 8} = 3A \Rightarrow P = RI^2 = 8 \times 3^2 = 72W$ * نوشتن فرمول‌ها در امتحان نهایی الزامی است.	

	کاربرگ شماره: ۱۱	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: میدان مغناطیس و آهنربا	آدرس موضوع: صفحه ۸۳ تا صفحه ۸۸ ریاضی - صفحه ۶۶ تا صفحه ۷۰ تجربی		

ردیف	پاسخ سؤال	بارم
۱	(۱) جنوب (۰/۲۵) (۲) کمینه (۰/۲۵) (۳) متفاوت (۰/۲۵) (۴) S و N (۰/۲۵)	۱
۲	(۱) القای مغناطیسی (۰/۲۵) (۲) اندازه (۰/۲۵) (۳) یکنواخت (۰/۲۵) (۴) قطب شمال (۰/۲۵)	۱
۳	۳۶۰ درجه (۰/۲۵)	۰/۲۵
۴	هر بردار (۰/۲۵)	۰/۵
۵	الف) جهت برای هر آهنربا (۰/۲۵) ب) اندازه میدان مغناطیسی آهنربای ۲ بیشتر است. (۰/۲۵)	۰/۷۵
۶	(۱) قطب N (۰/۲۵) (۲) قطب S (۰/۲۵)	۰/۵



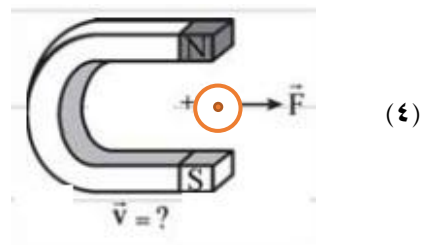
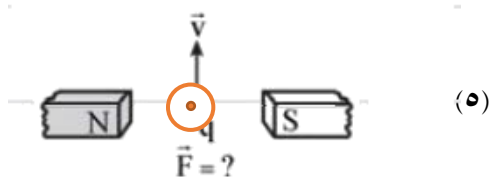
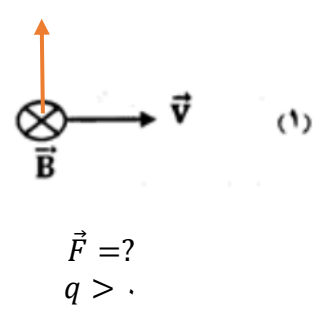
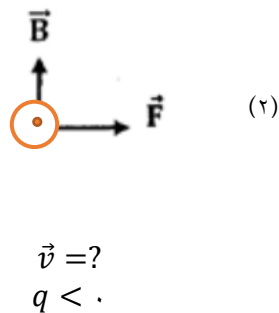
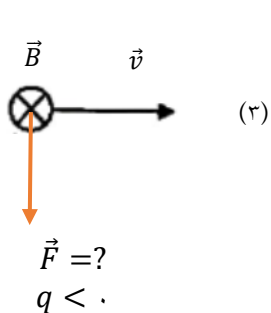
	کاربرگ شماره: ۱۲	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک
	موضوع: نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی			
	آدرس موضوع: صفحه ۸۹ و ۹۰ ریاضی و فیزیک و صفحه ۷۱ تا ۷۳ علوم تجربی			

ردیف	پاسخ سؤال	بارم
۱	۱- عمود بر ۲- صفر ۳- صفر	۰/۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵
۲	بار q باید متحرک باشد. جهت حرکت بار همراستا با جهت میدان مغناطیسی نباشد.	۰/۵
۳	 $F_E = F_m$ $ q E = q VB \sin 90^\circ$ $450 = 3 \times 10^{-3} B$ $B = \frac{450}{3} \times 10^{-3} = 0.15 \text{ T}$ جهت میدان مغناطیسی درون سو است.	۱/۵
۴	الف) ذره (۱) منفی است. ذره (۲) خنثی است. هر مورد (۰/۲۵) ب) $F = q VB \sin \theta = (1/6 \times 10^{-19})(5 \times 10^5)(0.2) = 1/6 \times 10^{-14} \text{ N}$	۱/۲۵
۵	 $F = q VB \sin 90^\circ$ $F = (1/6 \times 10^{-19})(500)(100 \times 10^{-4})$ $F = 8 \times 10^{-19} \text{ N}$	۱
۶	$F = qVB \sin \theta \quad F = (50 \times 10^{-6})(10^3)(4 \times 10^{-3}) \sin 90^\circ = 2 \times 10^{-6} \text{ N}$	۰/۷۵
۷	$F = qVB \sin \theta \text{ , } \sin 30^\circ = 0.5 \quad V = \frac{F}{qB} = \frac{1/28 \times 10^{-16}}{1/6 \times 10^{-19} \times 20 \times 10^{-3} \times 0.5} = 8 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $K = \frac{1}{2} mV^2 \rightarrow K = \frac{1}{2} \times 1/7 \times 10^{-27} \times 64 \times 10^8 = 0.16 \times 32 \times 10^{-19} = 5/44 \times 10^{-18} \text{ J}$	۱

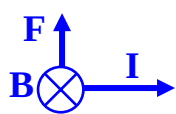
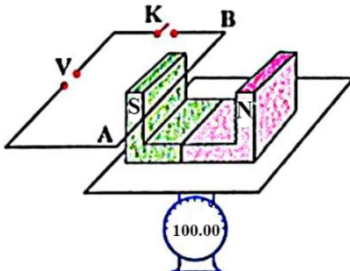
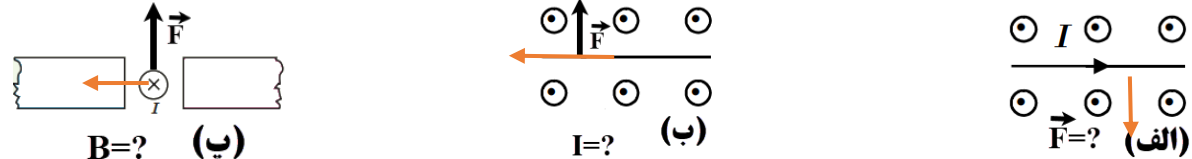
	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک	فصل: سوم	کتاب: فیزیک (۲)	کاربرگ شماره: ۱۲
	آدرس موضوع: صفحه ۸۹ و ۹۰ ریاضی و فیزیک و صفحه ۷۱ تا ۷۳ علوم تجربی		موضوع: نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی	

۱/۵

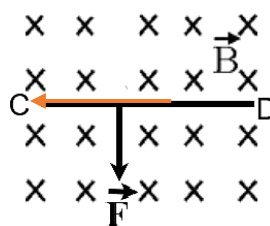
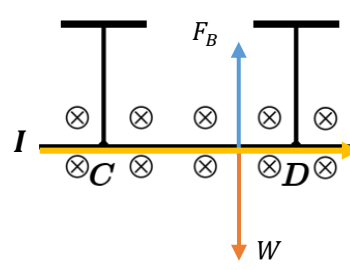
۸



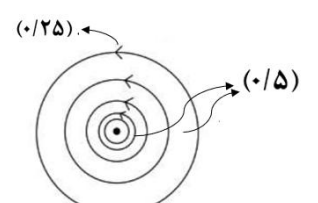
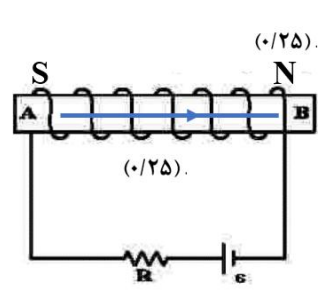
	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک آدرس موضوع: صفحه ۷۳ تا ۷۶ تجربی - صفحه ۹۱ تا ۹۳ ریاضی	فصل: سوم	کتاب: فیزیک (۲)	پاسخ کاربرگ شماره: ۱۳ موضوع: نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان
---	---	-----------------	------------------------	---

بارم	پاسخ سؤال	ردیف
۰/۷۵	(۱) درست (۲) نادرست (۳) درست هر مورد ۰/۲۵	۱
۱	(۱) الکتریکی - مکانیکی (۲) صفر (۳) بیشینه (۴) نصف هر مورد ۰/۲۵	۲
۰/۵	(۱) گزینه پ درست است: $\vec{W} = W - F$ رو به پایین (۲) گزینه الف درست است: جهت جریان با توجه به باتری از غرب به شرق است. میدان مغناطیسی زمین به سمت شمال و درون سو است. پس طبق قانون دست راست جهت نیروی وارد بر سیم به سمت بالاست. نیروسنج اندازه برآیند نیروی وزن و نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را نشان می‌دهد که الزاما کم‌تر از نیروی وزن است. 	۳
۰/۷۵	(۱) در هر موتور الکتریکی، سیم‌هایی وجود دارند که حامل جریان‌اند (یعنی بارهای الکتریکی در آن‌ها در حرکت‌اند) و آهنرباهایی نیز وجود دارند که بر بارهای متحرک نیرو وارد می‌کنند. از این رو، بر هر سیم حامل جریان، نیروی مغناطیسی وارد می‌شود و این نیروها حلقه را می‌چرخاند. (۲) اندازه میدان مغناطیسی - جریان عبوری از سیم - طول آن قسمت از سیم که در میدان مغناطیسی قرار دارد - زاویه‌ای که امتداد سیم با خطوط میدان مغناطیسی می‌سازد. (هر مورد ۰/۲۵)	۴
۰/۷۵	(۱) الف - نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی (۰/۲۵) ب - طبق قانون دست راست جهت حرکت (نیرو) سیم وارونه می‌شود. (۰/۲۵) پ - سیم با نیروی بیشتری حرکت می‌کند چون نیرو بیش‌تر می‌شود. (۰/۲۵) (۲) یک آهنربای U شکل روی ترازو قرار می‌دهیم و مداری مطابق شکل می‌بندیم. وقتی کلید باز است عددی که ترازو نشان می‌دهد برابر وزن آهنرباست. با وصل کردن مدار جریان در آن جاری می‌شود و آهنربا به سیم نیرو وارد کرده و واکنش این نیرو از سیم به آهنربا وارد می‌شود، بنابراین عددی که ترازو نشان می‌دهد متفاوت از عددی هست که قبل از وصل کردن مدار نشان داده می‌شد. اختلاف این دو عدد همان بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم است. 	۵
	 (هر مورد ۰/۲۵)	۶
۱	$F = BIL \sin 90^\circ$ (۰/۲۵) $1/8 = 0.5 \times I \times 1/2 \times 1$ (۰/۲۵) $I = 3A$ (۰/۲۵) به طرف چپ (۰/۲۵)	۷

	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک	فصل: سوم	کتاب: فیزیک (۲)	پاسخ کار برگ شماره: ۱۳
	آدرس موضوع: صفحه ۷۳ تا ۷۶ تجربی - صفحه ۹۱ تا ۹۳ ریاضی		موضوع: نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان	

۱	$F = BIL \sin \theta \quad \cdot / 8 = B \times 20 \times \cdot / 2 \times \sin 30 \quad \sin 30 = \frac{1}{2}$ $B = \cdot / 4 T \quad \cdot / 4 \times 10^4 G = 4 \times 10^3 G$	۸
۱	$F = BIL \sin \theta \quad (\cdot / 25)$ $1 = \cdot / 5 \times I \times 2 \times 1 \quad (\cdot / 25)$ $I = 1 A \quad (\cdot / 25)$ 	۹
۱/۵	$w = F_B \quad (\cdot / 25)$ $mg = BIL \sin \theta \quad (\cdot / 25)$ $\cdot / 15 \times 9/8 = \cdot / 4 \times I \times \cdot / 5 \times 1 \quad (\cdot / 25)$ $I = 7/35 A \quad (\cdot / 25)$  (جریان الکتریکی از سمت چپ به راست است →)	۱۰
موفق باشید.		

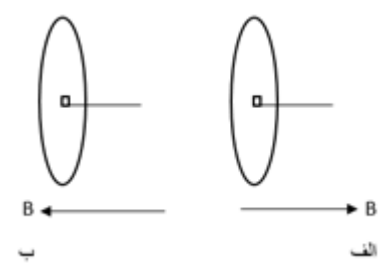
	پاسخ کاربرگ شماره: ۱۴		کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک
	موضوع: میدان مغناطیسی حاصل از جریان		آدرس موضوع: صفحه ۷۶ و ۸۲ ریاضی و فیزیک و صفحه ۹۴ تا ۱۰۰ علوم تجربی		

۷	الف) $B = \frac{\mu \cdot NI}{l} \quad (۰/۲۵) \rightarrow ۶ \times ۱۰^{-۲} = \frac{۱۲ \times ۱۰^{-۷} \times ۴۰ \cdot I}{۰/۲} \quad (۰/۲۵) \rightarrow I = ۲/۵ \text{ A} (۰/۲۵)$ ب) صفر زیرا ذره در راستای میدان حرکت می کند. (۰/۲۵)
۸	گزینه ۲: ساعتگرد ، $B_1 > B_2$ (۰/۵)
۹	گزینه ۴: I_2 هم جهت با I_1 و کوچک تر از آن است. (۰/۵)
۱۰	گزینه ۳: 
۱۱	گزینه ۴: $\rightarrow$ و $I_1 > I_2$ (۰/۵)
۱۲	گزینه ۲: 
۱۳	$B = \frac{\mu \cdot NI}{2R} \quad (۰/۲۵) \rightarrow B = \frac{۱۲ \times ۱۰^{-۷} \times ۲۰۰ \times ۲}{۰/۱۲} \quad (۰/۲۵) \rightarrow B = ۴۰ \times ۱۰^{-۲} \text{ T} (۰/۲۵) = ۴۰ \text{ G} (۰/۲۵)$

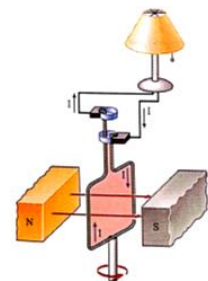
	پاسخ کاربرگ شماره: ۱۵	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: سوم	رشته: علوم تجربی و ریاضی و فیزیک
	موضوع: مواد مغناطیسی	آدرس موضوع: صفحه ۸۳ و ۸۴ ریاضی و فیزیک و صفحه ۱۰۱ تا ۱۰۳ علوم تجربی		

ردیف	پاسخ سؤال	بارم
۱	الف) نادرست ب) نادرست پ) درست هر مورد (۰/۲۵)	۰/۷۵
۲	الف) گزینه ۴: فرو مغناطیس سخت و فرومغناطیس نرم ب) گزینه ۳: ضعیف و موقت پ) گزینه ۳: اتم‌های این مواد به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند ولی حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در این مواد بشود. ت) پارامغناطیسی ث) گزینه ۴: ماده فرومغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی	۱/۲۵
۳	الف) فرومغناطیس سخت ب) حوزه پ) پارامغناطیس ت) فرومغناطیس نرم هر مورد (۰/۲۵)	۱
۴	الف) فرومغناطیس نرم ب) پارامغناطیس پ) فرومغناطیس سخت هر مورد (۰/۲۵)	۰/۷۵
۵	D: پارامغناطیس B: نرم C: نیکل یا آهن A: فولاد و یا آلیاژها هر مورد (۰/۲۵)	۱
۶	الف) پارامغناطیس (۰/۲۵) ب) اورانیوم-اکسیژن هر مورد (۰/۲۵) پ) حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در این مواد شود. (۰/۵)	۱/۲۵
۷	ذکر دو مورد کافی است. هر مورد (۰/۲۵) ۱- حوزه‌های مواد فرومغناطیس نرم در حضور میدان مغناطیسی خارجی به سهولت تغییر می‌کند. حجم حوزه‌ها در مواد فرومغناطیس سخت در حضور میدان مغناطیسی خارجی، به سختی تغییر می‌کند. ۲- مواد فرومغناطیس نرم به سادگی آهنربا می‌شوند و با حذف میدان خارجی نیز، خاصیت آهنربایی خود را به آسانی از دست می‌دهند. (مناسب برای ساخت آهنربای موقت) در مواد فرومغناطیس سخت، سمت‌گیری دوقطبی‌های مغناطیسی حوزه‌ها پس از حذف میدان خارجی، تا مدت زمان زیادی، تقریباً بدون تغییر باقی می‌ماند. به عبارت دیگر، پس از حذف میدان خارجی، ماده فرومغناطیسی سخت، خاصیت آهنربایی خود را تا اندازه قابل توجهی حفظ می‌کند. (به سختی آهنربا شده و به سختی خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهند. مناسب برای ساخت آهنربای دائمی)	۱

	پاسخ کاربرگ شماره: ۱۶	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: القای الکترومغناطیسی - قانون فاراده	آدرس موضوع: صفحه ۱۰۹ تا صفحه ۱۱۶ ریاضی - صفحه ۸۵ تا صفحه ۹۰ تجربی		

ردیف	پاسخ سؤال	بارم
۱	الف) شار مغناطیسی عبوری از (۰/۲۵) ب) اختلاف پتانسیل (۰/۲۵) پ) بیشینه (۰/۲۵) ت) بزرگتری (۰/۲۵)	۱
۲	الف) عقربه گالوانومتر به سمت مشخصی منحرف می گردد. (۰/۲۵) ب) عقربه گالوانومتر در خلاف جهت قبل منحرف می شود. (۰/۲۵) پ) در ورود و خروج، انحراف عقربه گالوانومتر برعکس آزمایش قبلی خواهد بود. (۰/۲۵)	۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۵
۳	روش اول: پاسخ سؤال در راهنمای نمره گذاری $\varepsilon = \left -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right (۰/۲۵) \rightarrow \varepsilon = \left -NA \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right) \right (۰/۲۵) \rightarrow \varepsilon = -۱۰۰۰ \times ۵۰ \times ۱۰^{-۴} \times \left(\frac{۰/۰۸}{۰/۰۱} \right) (۰/۲۵)$ $ \varepsilon = ۴۰V (۰/۲۵)$ روش دوم: همان روش قبلی با نوشتار متفاوت  $ \varepsilon = \left \frac{-N \Delta \Phi}{\Delta t} \right (۰/۲۵) \quad \varepsilon = \left \frac{-NA \Delta B}{\Delta t} \right (۰/۲۵)$ $ \varepsilon = \left \frac{-۱۰۰۰ \times ۵۰ \times ۱۰^{-۴} \times (-۰/۰۴ - ۰/۰۴)}{۰/۰۱} \right (۰/۲۵)$ $ \varepsilon = ۴۰V (۰/۲۵)$ روش سوم: مشابه روش مطرح شده در راهنمای معلم $\Delta \Phi = BA(\cos ۱۸۰^\circ - \cos 0^\circ) = -2BA \Rightarrow \Delta \Phi = -2 \times ۰/۰۴ \times ۵۰ \times ۱۰^{-۴} = -۴ \times ۱۰^{-۴} Wb$ $ \varepsilon = \left \frac{-N \Delta \Phi}{\Delta t} \right \Rightarrow \varepsilon = \left \frac{-۱۰۰۰ \times (-۴ \times ۱۰^{-۴})}{۰/۰۱} \right = ۴۰V$	۱
۴	$R = \frac{\varepsilon}{I} (۰/۲۵) \rightarrow RI = \varepsilon = \left \frac{-N \Delta \Phi}{\Delta t} \right (۰/۲۵) \rightarrow RI = \left \frac{-NA \Delta B}{\Delta t} \right (۰/۲۵)$ $\left \frac{\Delta B}{\Delta t} \right = \frac{۵۰ \times ۲ \times ۱۰^{-۳}}{۱۰۰ \times ۲۵ \times ۱۰^{-۴}} (۰/۵) \rightarrow \left \frac{\Delta B}{\Delta t} \right = ۰/۴ \frac{T}{t} (۰/۲۵)$	۱/۵

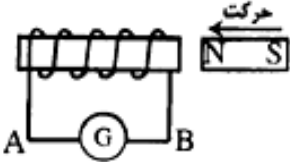
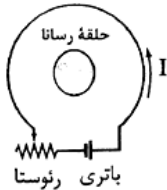
	پاسخ کاربرگ شماره: ۱۶	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: القای الکترومغناطیسی - قانون فاراده	آدرس موضوع: صفحه ۱۰۹ تا صفحه ۱۱۶ ریاضی - صفحه ۸۵ تا صفحه ۹۰ تجربی		

۱/۵	$ \varepsilon = \left \frac{-N\Delta\Phi}{\Delta t} \right (۰/۲۵) \quad \varepsilon = \left \frac{-NAB(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)}{\Delta t} \right (۰/۲۵)$ $ \varepsilon = \left \frac{-1 \times 600 \times 10^{-4} \times ۰/۴(\cos 60 - \cos ۰)}{3 \times 10^{-3}} \right (۰/۷۵)$ $ \varepsilon = 4v (۰/۲۵)$		۵
۰/۷۵	$\varepsilon_{av} = -Blv (۰/۲۵) \quad ۰/۷۵ = ۰/۱۵ \times ۰/۲۵ \times v (۰/۲۵)$ $v = ۲۰ \frac{m}{s} (۰/۲۵)$		۶

	پاسخ کاربرگ شماره: ۱۷	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: قانون لنز		آدرس موضوع: صفحه ۱۱۷ و ۱۱۸ ریاضی - صفحه ۹۱ و ۹۰ تجربی	

ردیف	پاسخ سؤال	بارم
۱	<u>البته با فرض رسانا بودن حلقه</u> در شکل (۱) تندی برخورد با توپ کمتر از شکل (۲) می‌باشد. (۰/۲۵) زیرا هنگام نزدیک شدن آهنربا به حلقه اندازه میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط آهنربا در حلقه افزایش یافته، و در نتیجه شار گذرنده از حلقه زیاد می‌شود. بنا به قانون لنز، میدان مغناطیسی ناشی از آن با افزایش شار مخالفت کرده. بنابراین میدان مغناطیسی حلقه در خلاف سوی میدان مغناطیسی آهنربا می‌شود. در نتیجه آهنربا با تندی کمتری به توپ برخورد می‌کند. (۰/۲۵) <u>ولی با فرض نارسا بودن حلقه</u> در هر دو شکل تندی برخورد با توپ یکسان است.	۰/۵
۲	با توجه به جهت جریان سیم، میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط سیم در حلقه به صورت درون سو خواهد بود. (۰/۲۵) و با توجه به جهت جریان حلقه، میدان مغناطیسی درون حلقه برون سو خواهد بود. (۰/۲۵) و چون میدان در جهت‌های مخالف هم هستند، پس طبق قانون لنز، حلقه در حال نزدیک شدن بوده است. (۰/۲۵)	۰/۲۵
۳	ساعتگرد (۰/۲۵)، با کشیدن حلقه مساحت کم شده و در نتیجه شار کم می‌گردد. طبق قانون لنز میدان مغناطیسی حلقه هم جهت میدان اصلی شده و درون سو خواهد بود. طبق قاعده دست راست جهت جریان حلقه ساعتگرد می‌شود.	۰/۲۵
۴	الف) تغییر مساحت حلقه (با کشیدن آن) (۰/۲۵)، تغییر زاویه بین آهنربا و سطح پیچه (چرخاندن پیچه) (۰/۲۵) ب) ساعتگرد (۰/۲۵)، با خارج شدن پیچه از میدان مغناطیسی، شار مغناطیسی در حال کاهش می‌باشد، و طبق قانون لنز میدان مغناطیسی القایی در پیچه درون سو خواهد بود و طبق قاعده دست راست جهت جریان پیچه ساعتگرد می‌گردد.	۰/۷۵
۵	آ) بله، با افزایش جریان در سیم، میدان مغناطیسی در محل حلقه افزایش می‌یابد. (۰/۲۵) طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده در حلقه جریان القا می‌شود به نحوی که طبق قانون لنز با تغییر شار مغناطیسی مخالفت کند. (۰/۲۵) ب) بله، با دور شدن حلقه، میدان مغناطیسی در محل حلقه کاهش می‌یابد. طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده در حلقه جریان القا می‌شود به نحوی که طبق قانون لنز با تغییر شار مغناطیسی مخالفت کند. (۰/۲۵) پ) با حرکت میله، مساحت حلقه افزایش می‌یابد. (۰/۲۵) طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده در حلقه جریان القا می‌شود به نحوی که طبق قانون لنز با تغییر شار مغناطیسی مخالفت کند. (۰/۲۵) ت) با چرخاندن حلقه در صفحه، زاویه بین میدان مغناطیسی و نیم خط عمود بر حلقه تغییری پیدا نمی‌کند (۰/۲۵) و چون میدان در محل حلقه و مساحت حلقه نیز تغییری نداشتند، پس طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده جریانی در حلقه القا نمی‌شود. (۰/۲۵)	۰/۵ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۵

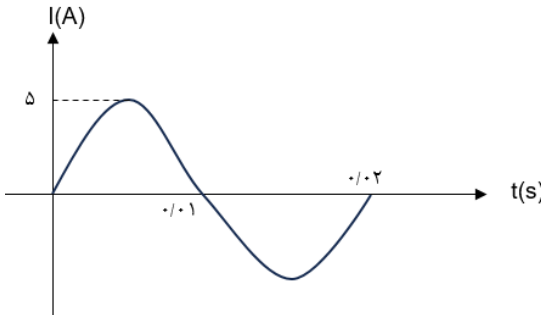
	پاسخ کاربرگ شماره: ۱۷	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: قانون لنز	آدرس موضوع: صفحه ۱۱۷ و ۱۱۸ ریاضی - صفحه ۹۱ و ۹۰ تجربی		

۰/۵ ۰/۵	۶ الف) با نزدیک شدن آهنربا به سیملوله، شار مغناطیسی عبوری از سیملوله افزایش می یابد. طبق قانون لنز میدان مغناطیسی القایی در سیملوله در جهت مخالف میدان مغناطیسی آهنربا خواهد بود. (۰/۲۵) و طبق قاعده دست راست جهت جریان از A به B خواهد بود. (۰/۲۵) ب) جهت جریان تغییری نمی کند. (۰/۲۵) ولی مقدار جریان افزایش می یابد (۰/۲۵) 	
۰/۵	۷ با کاهش مقاومت رنوستا، جریان الکتریکی مدار افزایش می یابد. (۰/۲۵) طبق قانون لنز، جهت جریان حلقه رسانا ساعتگرد خواهد بود. (۰/۲۵) 	
۰/۵ ۰/۵	۸ در شکل الف، با دور شدن آهنربا از حلقه، میدان مغناطیسی در محل حلقه کاهش می یابد. (۰/۲۵) طبق قانون لنز به صورت زیر خواهد بود. (۰/۲۵) در شکل ب، با نزدیک شدن حلقه به آهنربا، میدان مغناطیسی در محل حلقه افزایش می یابد. (۰/۲۵) طبق قانون لنز به صورت زیر خواهد بود. (۰/۲۵) 	

	پاسخ کاربرگ شماره: ۱۸	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: القاگر	آدرس موضوع: صفحه ۱۱۸ تا صفحه ۱۲۲ ریاضی - صفحه ۹۳ تا صفحه ۹۶ تجربی		

ردیف	پاسخ سؤال	بارم
۱	عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید. (۱) افزایش (۰/۲۵) (۲) طول القاگر (۰/۲۵) (مخصوص رشته ریاضی) (۳) به آن وارد می شود (۰/۲۵)	۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵
۲	نادرست (۰/۲۵)	۰/۲۵
۳	الف) ثابت (۰/۲۵) ب) افزایش (۰/۲۵)	۰/۲۵ ۰/۲۵
۴	الف) القای متقابل (۰/۲۵) (مخصوص رشته ریاضی) ب) طول، تعداد دور، سطح مقطع (یک مورد) (۰/۲۵)	۰/۲۵ ۰/۲۵
۵	$L = \mu_0 \frac{AN^2}{l} \quad (۰/۲۵) \rightarrow ۰/۰۴ = ۴ \pi \times ۱۰^{-۷} \times \frac{۵۰ \times ۱۰^{-۴} \times ۲۰۰۰^2}{l}$ $l = ۶۰ \text{ cm} (۰/۲۵)$	۰/۷۵
۶	$R = \frac{V}{I} \quad (۰/۲۵) \rightarrow ۶ = \frac{۱۲}{I} \quad I = ۲ \text{ A} (۰/۲۵)$ $U = \frac{1}{2} LI^2 (۰/۲۵) = \frac{1}{2} \times ۰/۴ \times ۲^2 = ۰/۸ \text{ J} \quad (۰/۲۵)$	۱

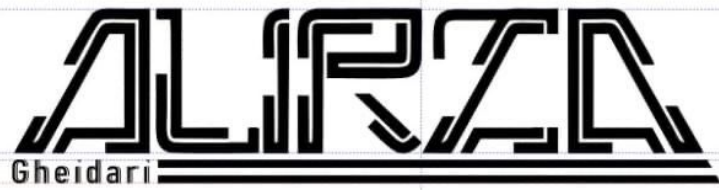
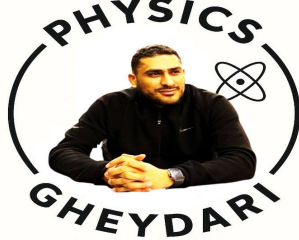
	پاسخ کاربرگ شماره: ۱۹	کتاب: فیزیک (۲)	فصل: چهارم - سوم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی
	موضوع: جریان متناوب و مبدل‌ها			
	آدرس موضوع: صفحه ۱۲۲ تا صفحه ۱۲۷ ریاضی - صفحه ۹۶ تا صفحه ۹۹ تجربی			

ردیف	پاسخ سؤال	بارم
۱	(۱) درست (۲) درست (۳) درست (۴) درست هر مورد (۰/۲۵)	۱
۲	$\frac{T}{2} = 0.1 \rightarrow T = 0.2 \text{ s} \quad (0/25)$ $I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \quad (0/25) \rightarrow I = 8 \times \sin \frac{2\pi}{0.2} t \rightarrow I = 8 \sin 100\pi t \quad (0/25)$	۰/۷۵
۳	(الف) $I = 5 \sin 100\pi t = 5 \sin 100\pi \times \frac{1}{60} \quad (0/25) \quad I = 2/5 A \quad (0/25)$ (ب) $100\pi = \frac{2\pi}{T} \quad (0/25) \rightarrow T = \frac{1}{50} s \quad (0/25)$  (۰/۲۵)	۱/۲۵
۴	$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \quad (0/25) \rightarrow I = 4 \times \sin \frac{2\pi}{40 \times 10^{-3}} t \quad (0/25) \rightarrow I = 4 \sin 50\pi t \quad (0/25)$	۰/۷۵
۵	$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \quad (0/25) \rightarrow \frac{V_2}{5} = \frac{18}{12} \rightarrow V_2 = 7.5 \text{ V} \quad (0/25)$	۰/۵

ALIRZA

Gheidari

خودارزیابی



بارمبندی کتاب فیزیک (۲) پایه یازدهم رشته ریاضی و فیزیک سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

نوبت اول				نوبت دوم (امتحان نهایی)			
فصل	محتوای نظری	فعالیت و آزمایش	جمع	فصل	محتوای نظری	فعالیت و آزمایش	جمع
۱	۱۰/۵	۲/۵	۱۳	۱	۵/۵	۱/۲۵	۶/۷۵
۲	۵/۵	۱/۵	۷	۲	۴/۷۵	۱	۵/۷۵
	فصل دوم تا صفحه ۶۷، ابتدای توان در مدارهای الکتریکی			۳	۳	۱	۴
				۴	۲/۷۵	۰/۷۵	۳/۵
جمع	۱۶	۴	۲۰	جمع	۱۶	۴	۲۰

ملاحظات

۱. لازم است حدود ۲۰ درصد نمره هر آزمون (۴ نمره) به ارزشیابی از بخش‌های مربوط به فعالیت‌ها و آزمایش‌های کتاب درسی و همچنین طراحی آزمایش اختصاص داده شود.
۲. نمره هر فصل حداکثر می‌تواند تا ۵/۵ نمره نسبت به جدول تغییر کند.
۳. از مطالب مربوط به: خوب است بدانید، زندگینامه دانشمندان و تاریخ علم، نتایج فعالیت‌های تحقیقی، واژه‌نامه، مواردی که در پاورقی برخی از صفحه‌های کتاب اشاره شده است، زمینه‌های سریع پاسخ و پیوست‌ها، نباید پرسش یا مسئله‌ای در آزمون‌ها طراحی شود.
۴. در هر آزمون ثابت‌های فیزیکی مورد نیاز داده شود.
۵. نوشتن یکاها در پاسخ نهایی الزامی است.
۶. رعایت همه محدودیت‌های اعلام شده در مورد حد محتواها و مفاهیم در کتاب درسی، در ارزشیابی و طراحی سؤالات، الزامی است.
۷. در ارزیابی‌های مستمر و پایانی، انتظارات عملکردی مورد توجه قرار گیرد. فهرستی از این انتظارات و سهم آنها در ارزیابی‌های پایانی را در زیر می‌بینید.
- طراحی آزمایش: ۳ تا ۱ نمره
- تجزیه و تحلیل داده‌ها، رسم نمودار، نتیجه‌گیری از داده‌ها، پیش‌بینی و ...: ۴ تا ۲ نمره
- پاسخ به پرسش‌های مفهومی (کاربرد، استدلال و قضاوت): ۴ تا ۷ نمره
- توانایی حل پرسش‌های محاسباتی: ۷ تا ۱۰ نمره
- حل مسائل در شرایط جدید (کاربرد و استدلال): ۱ تا ۳ نمره
۸. لازم به یادآوری است، نمونه انواع پرسش‌ها در سطوح مختلف یادگیری (یادآوردن، فهمیدن، به کار بستن، تحلیل، ارزیابی و آفریدن) در کتاب درسی هر پایه موجود است.

بارمبندی و محدوده پیشنهادی نوبت اول درس فیزیک (۲) رشته ریاضی فیزیک

- فصل اول: ۱۰/۵ نمره محتوای نظری و ۲/۵ نمره فعالیت و آزمایش جمعاً ۱۳ نمره
- فصل دوم (تا صفحه ۶۷، ابتدای توان در مدارهای الکتریکی): ۵/۵ نمره محتوای نظری و ۱/۵ نمره فعالیت و آزمایش جمعاً ۷ نمره
- توجه:** کلیه بندهای ملاحظات بالا در مورد آزمون نوبت اول نیز رعایت شود.
- در ارزشیابی‌های مستمر، برای اجرای آزمایش، ثبت داده‌ها، نتیجه‌گیری و ارائه، انجام تحقیق و جمع‌آوری اطلاعات، مشارکت و تعامل در فرایند آموزش مانند (بحث‌های گروهی، کنجکاوی‌های علمی و طرح پرسش‌های مفهومی) نمره مناسب در نظر گرفته شود (حداقل ۸ نمره)

بارمبندی کتاب فیزیک (۲) پایه یازدهم رشته علوم تجربی سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

نوبت اول			نوبت دوم (امتحان نهایی)			نوبت دوم (غیر امتحان نهایی)	
فصل	محتوای نظری	فعالیت و آزمایش	جمع	فصل	محتوای نظری	فعالیت و آزمایش	جمع
۱	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۲	۵	۱	۶	۲	۴	۱	۵
	فصل دوم تا صفحه ۵۳ ابتدای ۵-۲ توان در مدارهای الکتریکی			۳	۶	۱/۷۵	۷/۷۵
	۱۶/۵	۳/۵	۲۰	جمع	۱۶	۴	۲۰
۳	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۴	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۵	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۶	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۷	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۸	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۹	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۱۰	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۱۱	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۱۲	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۱۳	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۱۴	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۱۵	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۱۶	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۱۷	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۱۸	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۱۹	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۲۰	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۲۱	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۲۲	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۲۳	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۲۴	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۲۵	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۲۶	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۲۷	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۲۸	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۲۹	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۳۰	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۳۱	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۳۲	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۳۳	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۳۴	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۳۵	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۳۶	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۳۷	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۳۸	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۳۹	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۴۰	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۴۱	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۴۲	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۴۳	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۴۴	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۴۵	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۴۶	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۴۷	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۴۸	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۴۹	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۵۰	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۵۱	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۵۲	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۵۳	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۵۴	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۵۵	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۵۶	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۵۷	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۵۸	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۵۹	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۶۰	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۶۱	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۶۲	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۶۳	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۶۴	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۶۵	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۶۶	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۶۷	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۶۸	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۶۹	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۷۰	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۷۱	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۷۲	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۷۳	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۷۴	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۷۵	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۷۶	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۷۷	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۷۸	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۷۹	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۸۰	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۸۱	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۸۲	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۸۳	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۸۴	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۸۵	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۸۶	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۸۷	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۸۸	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۸۹	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۹۰	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۹۱	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۹۲	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۹۳	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۹۴	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۹۵	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۹۶	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۹۷	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۹۸	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۹۹	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵
۱۰۰	۱۱/۵	۲/۵	۱۴	۱	۶	۱/۲۵	۷/۲۵

توجه: در سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴ امتحان فیزیک نوبت دوم یازدهم رشته علوم تجربی به صورت **نهایی** برگزار می‌شود.

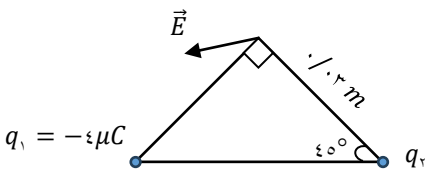
ملاحظات:

۱. لازم است حدود ۲۰ درصد نمره هر آزمون (۴ نمره) به ارزشیابی از بخش‌های مربوط به فعالیت‌ها و آزمایش‌های کتاب درسی و همچنین طراحی آزمایش اختصاص داده شود.
۲. نمره هر فصل حداکثر می‌تواند تا ۵/۰ نمره نسبت به جدول تغییر کند.
۳. از مطالب مربوط به: خوب است بدانید، زندگینامه دانشمندان و تاریخ علم، نتایج فعالیت‌های تحقیقی، واژه‌نامه، مواردی که در پاورقی برخی از صفحه‌های کتاب اشاره شده است، رمزینه‌های سریع پاسخ و پیوست‌ها، نباید پرسش یا مسئله‌ای در آزمون‌ها طراحی شود.
۴. در هر آزمون ثابت‌های فیزیکی مورد نیاز داده شود.
۵. نوشتن یکاها در پاسخ نهایی الزامی است.
۶. رعایت همه محدودیت‌های اعلام شده در مورد حد محتواها و مفاهیم در کتاب درسی، در ارزشیابی و طراحی سؤالات، الزامی است.
۷. در ارزیابی‌های مستمر و پایانی، انتظارات عملکردی مورد توجه قرار گیرد. فهرستی از این انتظارات و سهم آنها در ارزیابی‌های پایانی را در زیر می‌بینید.
- طراحی آزمایش: ا تا ۳ نمره
- تجزیه و تحلیل داده‌ها، رسم نمودار، نتیجه‌گیری از داده‌ها، پیش‌بینی و ...: ۲ تا ۴ نمره
- پاسخ به پرسش‌های مفهومی (کاربرد، استدلال و قضاوت): ۴ تا ۷ نمره
- توانایی حل پرسش‌های محاسباتی: ۷ تا ۱۰ نمره
- حل مسائل در شرایط جدید (کاربرد و استدلال): ۱ تا ۳ نمره
۸. لازم به یادآوری است، نمونه انواع پرسش‌ها در سطوح مختلف یادگیری (یادآوردن، فهمیدن، به‌کار بستن، تحلیل، ارزیابی و آفریدن) در کتاب درسی هر پایه موجود است.
- بارمبندی و محدوده پیشنهادی نوبت اول درس فیزیک (۲) رشته علوم تجربی**
- فصل اول: ۱۱/۵ نمره محتوای نظری و ۲/۵ نمره فعالیت و آزمایش، جمعاً ۱۴ نمره
- فصل دوم تا ۵۳ (ابتدای ۵-۲ توان در مدارهای الکتریکی): ۵ نمره محتوای نظری و ۱ نمره فعالیت و آزمایش، جمعاً ۶ نمره
- بارمبندی نوبت دوم درس فیزیک (۲) رشته علوم تجربی (غیر امتحان نهایی)**
- فصل اول: ۵ فصل دوم (تا صفحه ۵۳ ابتدای توان الکتریکی): ۲/۵ فصل دوم (از صفحه ۵۳ تا آخر فصل): ۳/۵ فصل سوم: ۹

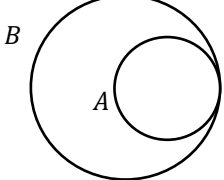
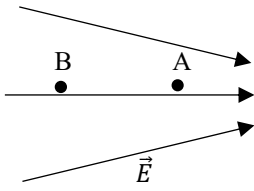
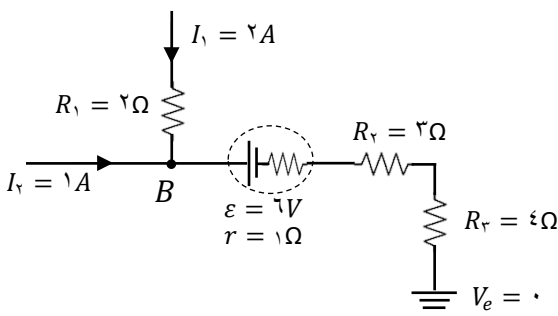
توجه: کلیه بندهای ملاحظات بالا در آزمون نوبت اول نیز رعایت شود.

در ارزشیابی‌های مستمر، برای اجرای آزمایش، ثبت داده‌ها، نتیجه‌گیری و ارائه، انجام تحقیق و جمع‌آوری اطلاعات، مشارکت و تعامل در فرایند آموزش مانند (بحث‌های گروهی، گنجگای‌های علمی و طرح پرسش‌های مفهومی) نمره مناسب در نظر گرفته شود (حداقل ۸ نمره)

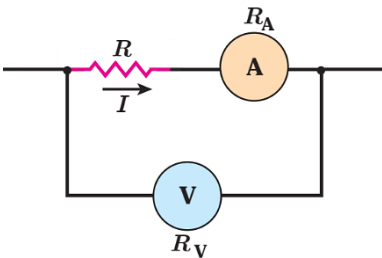
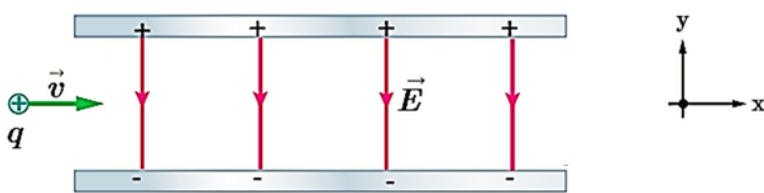
سؤالات آزمون درس: فیزیک (۲) - سری اول		پایه: یازدهم	رشته: ریاضی و فیزیک	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۴	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران	نام و نام خانوادگی:	
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، اینترگران داخل و خارج از کشور - خرداد				
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			
	نمره			

۱	درستی یا نادرستی هر یک از موارد را مشخص کرده و در پاسخ برگ بنویسید: الف) مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است. ب) مقاومت ویژه یک ماده، به دما و جرم آن ماده بستگی دارد. ج) قطب های مغناطیسی همواره به صورت زوج ظاهر می شوند و هرگز تک قطبی مغناطیسی مشاهده نشده است. د) ضریب خود القاوری سیملوله به جریان عبوری از آن وابسته است.	۱
۰/۷۵	عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید. الف) از اندازه گیری زاویه چرخش در ترازوی پیچشی کولن، (نیروی مؤثر بین بارها - جرم الکترون) اندازه گیری می شود. ب) در بدن انسان به دلیل وجود جریان های ضعیف الکتریکی، میدان مغناطیسی ضعیفی ایجاد شده که اندازه آن با مغناطیس سنج های حساسی به نام (اسکوبید - گالوانومتر) اندازه گیری می شود. ج) تنها وقتی انرژی وارد القاگر آرمانی می شود که جریان در آن، (افزایش - کاهش) یابد.	۲
۱	به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید: الف) چرا خطوط میدان الکتریکی هرگز یکدیگر را قطع نمی کنند؟ ب) چرا باتری های فرسوده در مقایسه با باتری های نو و مشابه خود، ولتاژ کمتری دارند؟	۳
۰/۵	الف) دوقطبی الکتریکی را تعریف کنید. ب) دو بار الکتریکی در فاصله r از هم قرار دارند. یکی از بارها نیروی الکتریکی برابر $\vec{F}_1 = 3\vec{i} - 6\vec{j}$ بر حسب نیوتون بر ذره دیگر وارد می کند. $\vec{F}_2$ را بر حسب بردار یکه مشخص کنید.	۴
۱/۲۵	در شکل زیر q_1 را طوری تعیین کنید که بزرگی میدان $\vec{E}$ برابر $\frac{N}{C} \times 10^7$ باشد. $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ 	۵

سؤالات آزمون درس: فیزیک (۲) - سری اول	پایه: یازدهم	رشته: ریاضی و فیزیک	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۴	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران	نام و نام خانوادگی:
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، اینترگران داخل و خارج از کشور - خرداد			
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		
نمره			

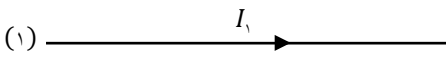
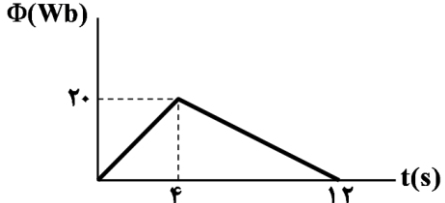
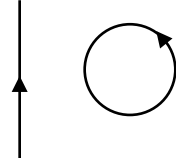
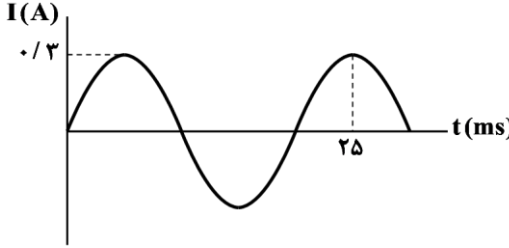
۰/۲۵	الف) کره رسانای باردار منفی A را به کره رسانای توخالی و بدون بار B مطابق شکل وصل می کنیم. توزیع بار را در آن ها رسم کنید.  ب) به یک کره رسانا به شعاع 4 cm بار الکتریکی $384\text{ }\mu\text{C}$ داده شده است. چگالی سطحی بار کره را بیابید. ($\pi = 3$)	۶						
۰/۷۵	مطابق شکل الکترونی از نقطه A تا B در میدان الکتریکی جابه جا می شود. به کمک کلمات (افزایش - کاهش - ثابت - مثبت - منفی) جدول را کامل کنید.  <table border="1" data-bbox="614 862 1404 1019"> <thead> <tr> <th>کار میدان الکتریکی</th><th>انرژی پتانسیل الکتریکی</th><th>پتانسیل الکتریکی</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	کار میدان الکتریکی	انرژی پتانسیل الکتریکی	پتانسیل الکتریکی				۷
کار میدان الکتریکی	انرژی پتانسیل الکتریکی	پتانسیل الکتریکی						
۰/۵	الف) خازن تختی را به دو سر مولدی متصل کرده و پس از پرشدن، از باتری جدا می کنیم. سپس قطعه ای دی الکتریک را بین دو صفحه آن وارد می کنیم. ولتاژ دو سر خازن چگونه تغییر می کند؟ ب) در مدار فلاش دوربین عکاسی، خازنی وجود دارد که با ولتاژ 100 V شارژ شده است. اگر فلاش دوربین عکاسی روشن شود، تخلیه انرژی در مدت 10^{-3} s و با توان 2000 W انجام می شود. ظرفیت این خازن چند فاراد است؟	۸						
۰/۷۵	آزمایشی طراحی کنید که به کمک آن بتوان رسانای اهمی و غیر اهمی را از هم تشخیص داد.	۹						
۱	در مدار شکل مقابل پتانسیل الکتریکی نقطه B را بدست آورید. 	۱۰						

سؤالات آزمون درس: فیزیک (۲) - سری اول		پایه: یازدهم	رشته: ریاضی و فیزیک	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۴	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران	نام و نام خانوادگی:	
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، اینترگران داخل و خارج از کشور - خرداد				
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			
	نمره			

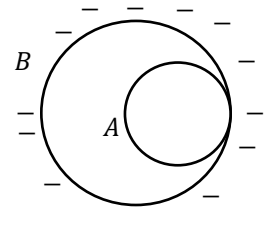
۱	مقاومت الکتریکی یک سیم در دمای $593K$ برابر 22Ω است. در چه دمایی بر حسب سلسیوس مقاومت سیم 44Ω می شود؟ $\alpha = 2 \times 10^{-3} \frac{1}{K}$	۱۱														
۱/۲۵	دو سر یک گرمکن را به اختلاف پتانسیل $220V$ وصل کرده و جریان $10A$ از آن می گذرد. اگر این گرمکن به مدت ۲ ساعت در روز روشن باشد و قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت ۵۰ تومان باشد، هزینه یک ماه مصرف این گرمکن را محاسبه کنید. (یک ماه را ۳۰ روز در نظر بگیرید)	۱۲														
۰/۷۵	در شکل مقابل مقاومت ولت سنج $10k\Omega$ و مقاومت آمپرسنج 5Ω است. اگر ولت سنج و آمپرسنج به ترتیب $12V$ و $1A$ را نشان دهند، مقاومت R چند اهم است؟ 	۱۳														
۰/۵	الف) چگونه می توان دو میله کاملاً مشابه، که یکی از جنس آهن و دیگری آهنرباست را بدون استفاده از هیچ وسیله دیگری از هم تشخیص داد؟ ب) در جدول زیر برای هر گزاره از ستون اول گزینه مناسب از ستون دوم را انتخاب کنید و در پاسخبرگ بنویسید. (دو مورد اضافیست).	۱۴														
۱	<table><tr><th>ستون اول</th><th>ستون دوم</th></tr><tr><td>۱. حوزه های مغناطیسی این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی به راحتی تغییر می کنند.</td><td>ولت .</td></tr><tr><td>۲. یکای آهنگ تغییر شار مغناطیسی</td><td>پارامغناطیس</td></tr><tr><td>۳. اساس کار دستگاه کارتخوان هنگام کشیدن کارت</td><td>فرومغناطیس نرم</td></tr><tr><td>۴. تامین انرژی لازم برای جرقه زدن شمع خودرو</td><td>القای متقابل</td></tr><tr><td></td><td>جریان القایی</td></tr><tr><td></td><td>و بر</td></tr></table>	ستون اول	ستون دوم	۱. حوزه های مغناطیسی این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی به راحتی تغییر می کنند.	ولت .	۲. یکای آهنگ تغییر شار مغناطیسی	پارامغناطیس	۳. اساس کار دستگاه کارتخوان هنگام کشیدن کارت	فرومغناطیس نرم	۴. تامین انرژی لازم برای جرقه زدن شمع خودرو	القای متقابل		جریان القایی		و بر	
ستون اول	ستون دوم															
۱. حوزه های مغناطیسی این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی به راحتی تغییر می کنند.	ولت .															
۲. یکای آهنگ تغییر شار مغناطیسی	پارامغناطیس															
۳. اساس کار دستگاه کارتخوان هنگام کشیدن کارت	فرومغناطیس نرم															
۴. تامین انرژی لازم برای جرقه زدن شمع خودرو	القای متقابل															
	جریان القایی															
	و بر															
۱/۲۵	ذره باردار مثبتی با جرم ناچیز و با سرعت $\vec{v}$ در امتداد محور x وارد فضایی می شود که میدان های یکنواخت $\vec{E} = 45 \frac{N}{C}$ و $\vec{B} = 0.18T$ وجود دارد. مشخص کنید تندی ذره چقدر باشد تا در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد؟ جهت میدان مغناطیسی را نیز تعیین کنید. 	۱۵														

صفحه ۳ از ۴

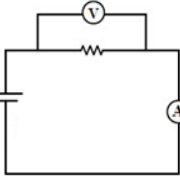
سؤالات آزمون درس: فیزیک (۲) - سری اول		پایه: یازدهم	رشته: ریاضی و فیزیک	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۴	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران	نام و نام خانوادگی:	
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، اینترگران داخل و خارج از کشور - خرداد				
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			
	نمره			

۱۶	الف) مطابق شکل دو سیم حامل جریان هستند. برای اینکه میدان مغناطیسی در نقطه M درون سو باشد، جهت جریان عبوری از سیم ۲ چگونه می تواند باشد؟ ذکر ۲ مورد الزامی است. (۱)  (۲)  M • ب) سیملوله ای آرمانی از ۱۲۰ دور سیم با قطر $2/5 \text{ mm}$ ساخته شده است که بدون فاصله در کنار هم قرار دارند. اگر جریان 1 A از سیملوله عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه ها چند تسلا است؟ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$ و $\pi = 3$	۰/۵	۰/۷۵
۱۷	نمودار شار مغناطیسی عبوری از حلقه ای مطابق شکل است. اندازه نیروی محرکه القایی در بازه زمانی صفر تا ۴ ثانیه چند برابر اندازه نیروی محرکه القایی در بازه زمانی ۵ تا ۱۰ ثانیه است؟ 	۱	
۱۸	الف) با توجه به جهت جریان القایی در حلقه، مشخص کنید حلقه به کدام سمت در حال حرکت است.  ب) با ذکر دلیل توضیح دهید، اگر با ثابت نگه داشتن دیگر عوامل، تعداد حلقه های یک سیم لوله را دو برابر می کنیم. ضریب القاوری آن چند برابر می شود؟	۰/۲۵	۰/۵
۱۹	نمودار جریان متناوب عبوری از یک سیم لوله آرمانی مطابق شکل است. معادله جریان متناوب بر حسب زمان را بنویسید. 	۱	
	موفق باشید	۲۰	
صفحه ۴ از ۴			

راهنمای نمره گذاری آزمون درس: فیزیک (۲) - سری اول		پایه: یازدهم	رشته: ریاضی و فیزیک	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۳		مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران	
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، اینترگران داخل و خارج از کشور - خرداد				
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			نمره

۱	الف) درست (ب) نادرست (ج) درست (د) نادرست (هر مورد ۰/۲۵)	۱
۰/۷۵	الف) نیروی مؤثر بین بارها (ب) اسکوئید (ج) افزایش (هر مورد ۰/۲۵)	۲
۱	الف) در هر نقطه از فضا، یک میدان الکتریکی یکتا وجود دارد که همان میدان خالص است. (۰/۲۵) بنابراین میدان الکتریکی خالص دیگری در آن نقطه وجود ندارد که تقاطع ایجاد کند. (۰/۲۵) ب) زیرا مقاومت درونی باتری فرسوده بسیار بیشتر است. (۰/۲۵) این مقاومت باعث می شود افت پتانسیل در باتری افزایش یابد، بنابراین طبق رابطه $(V = \mathcal{E} - Ir)$ اختلاف پتانسیل دو سر باتری کاهش می یابد. (۰/۲۵)	۳
۰/۵	الف) دو بار الکتریکی هم اندازه و غیرهمنام که در فاصله مشخصی از هم قرار دارند. (۰/۵) ب) $\vec{F}_{12} = -3\vec{i} + 6\vec{j}$ (۰/۲۵) $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$ (۰/۲۵)	۴
۱/۲۵	$E = k \frac{q_1}{r^2}$ (۰/۲۵) $\rightarrow E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^7 (N/C)$ (۰/۲۵) $E^x = E_1^x + E_2^x$ (۰/۲۵) $\rightarrow E_x = 3 \times 10^7 (N/C)$ (۰/۲۵) $\rightarrow q_2 = 3 \times 10^{-6} (C)$ (۰/۲۵)	۵
۰/۲۵	الف)  ب) $A = 4\pi r^2 = 4 \times 3 \times 16 \times 10^{-4}$ (۰/۲۵) $\sigma = \frac{Q}{A}$ (۰/۲۵) $\rightarrow \sigma = \frac{384 \times 10^{-6}}{4 \times 3 \times 16 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^{-2} (C/m^2)$ (۰/۲۵)	۶
۰/۷۵	کار میدان الکتریکی مثبت (۰/۲۵) انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش (۰/۲۵) پتانسیل الکتریکی افزایش (۰/۲۵)	۷
۰/۵	الف) ولتاژ دو سر خازن کاهش می یابد: $\uparrow C \Rightarrow \uparrow k\epsilon \cdot \frac{A}{d}$ (۰/۲۵) $q = \uparrow C \cdot V \downarrow$ (۰/۲۵) ب) $P = U/t$ (۰/۲۵) $\rightarrow U = 2000 \times 2 \times 10^{-3} = 4 (J)$ (۰/۲۵) $U = \frac{1}{2} CV^2$ (۰/۲۵) $\rightarrow C = \frac{2 \times 4}{10^4} = 8 \times 10^{-4} (F)$ (۰/۲۵)	۸

راهنمای نمره گذاری آزمون درس: فیزیک (۲) - سری اول		پایه: یازدهم	رشته: ریاضی و فیزیک	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۳		مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران	
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران داخل و خارج از کشور - خرداد				
ردیف	سوالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			نمره

۹	وسایل لازم: وسیله مورد نظر (مانند یک مقاومت) - آمپرسنج - ولت سنج - منبع تغذیه با ولتاژ قابل تنظیم مداری مطابق شکل می‌بندیم. (۰/۲۵) اختلاف پتانسیل دو سر وسیله را به کمک منبع تغذیه تغییر داده و در هر نوبت جریان عبوری و اختلاف پتانسیل دو سر وسیله را اندازه می‌گیریم. (۰/۲۵) با استفاده از رابطه $R = \frac{V}{I}$ مقدار مقاومت را محاسبه و در جدولی یادداشت می‌کنیم. اگر مقاومت الکتریکی در ولتاژهای مختلف (در دمای ثابت) مقدار ثابتی باشد، وسیله اهمی است. (۰/۲۵) 	۰/۷۵
۱۰	$I_B = I_1 + I_2 = 3 \text{ (A)}$ (۰/۲۵) $V_B - \varepsilon - I_B r - I_B R_2 - I_B R_3 = V_e = 0$ (۰/۲۵) $V_B = 6 + 3 \times 1 + 3 \times 3 + 3 \times 4 = 30 \text{ (V)}$ (۰/۲۵)	۱
۱۱	$R = R_0(1 + \alpha \Delta\theta)$ (۰/۲۵) $\rightarrow 44 = 22(1 + 2 \times 10^{-3} \Delta\theta)$ (۰/۲۵) $\Delta\theta = 500 \text{ K}$ (۰/۲۵) $\rightarrow$ دمای ثانویه $= 1093 \text{ (K)} = 820^\circ\text{C}$ (۰/۲۵)	۱
۱۲	$P = I \Delta V$ (۰/۲۵) $= 10 \times 220 = 2200 \text{ (W)} = 2/2 \text{ (kW)}$ (۰/۲۵) $U = P \cdot t$ (۰/۲۵) $= 2/2 \times 2 \times 30 = 132 \text{ (kW.h)}$ (۰/۲۵) هزینه $= 132 \times 50 = 6600$ تومان (۰/۲۵)	۱/۲۵
۱۳	$R_{eq} = R + R_A$ (۰/۲۵) ; $R_{eq} = \frac{V}{I} = 120 \text{ (}\Omega\text{)}$ (۰/۲۵) $R = 120 - 5 = 115 \text{ (}\Omega\text{)}$ (۰/۲۵)	۰/۷۵
۱۴	الف) یکی از میله‌ها را به صورت افقی در دست می‌گیریم و یک سر میله دیگر را سرتا سر آن می‌کشیم. (۰/۲۵) اگر به صورت کاملاً یکنواخت یکدیگر را جذب کردند و تغییری در نیروی جاذبه احساس نکردیم، میله افقی آهن است. در غیراین صورت آهنرباست. (۰/۲۵) ب) ۱. فرومغناطیس نرم ۲. ولت ۳. جریان القایی ۴. القای متقابل (هر مورد ۰/۲۵)	۰/۵ ۱
۱۵	نیروی الکتریکی وارد بر ذره به سمت پایین است. پس نیروی مغناطیسی باید به سمت بالا باشد تا ذره مستقیم حرکت کند. طبق قاعده دست راست میدان مغناطیسی باید درون سو باشد: (۰/۲۵) $F_E = F_B$ (۰/۲۵) $\rightarrow E q = B q v \sin 90^\circ$ (۰/۲۵) $\rightarrow v = \frac{E}{B} = \frac{450}{0.18} \text{ (m/s)}$ (۰/۲۵) $\rightarrow v = 2500 \text{ (m/s)}$ (۰/۲۵)	۱/۲۵
۱۶	الف) ۱- می‌تواند هم جهت جریان I_1 باشد. (۰/۲۵) ۲- می‌تواند خلاف جهت I_1 باشد، با این شرط که جریان I_2 آنقدر کوچک باشد که میدان مغناطیسی ناشی از آن در نقطه M کوچکتر از میدان مغناطیسی سیم (۱) باشد. (۰/۲۵) ب) $L = 120 \times 2/5 \times 10^{-3} = 0.3 \text{ m}$ (۰/۲۵) $B = \frac{\mu_0 NI}{L}$ (۰/۲۵) $= \frac{12 \times 10^{-7} \times 120 \times 0.1}{0.3}$ (۰/۲۵) $= 48 \times 10^{-6} \text{ T}$ (۰/۲۵)	۰/۵ ۱

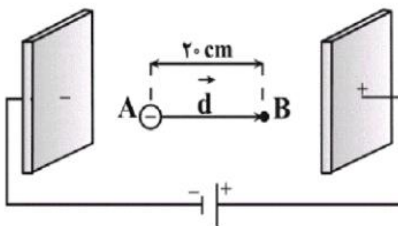
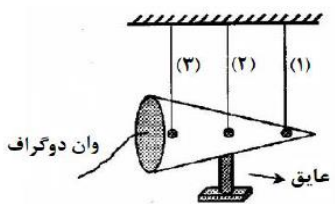
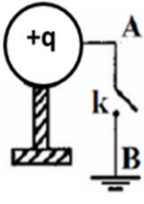
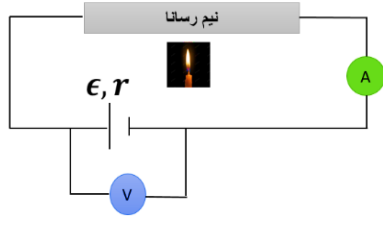
راهنمای نمره گذاری آزمون درس: فیزیک (۲) - سری اول		پایه: یازدهم	رشته: ریاضی و فیزیک	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۳		مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه		ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران
ردیف		دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران		
		داخل و خارج از کشور - خرداد		
		سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		
نمره				

۱۷	$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{20 - 0}{4 - 0} = -5 (V) \quad (0/5)$ $\varepsilon'_{av} = -\frac{0 - 20}{12 - 4} = +2/5 (V) \quad (0/25)$ $\frac{ \varepsilon_{av} }{ \varepsilon'_{av} } = 2 \quad (0/25)$	
۱۸	الف) با توجه به جهت جریان القایی و قانون لنز، پیچه در حال نزدیک شدن به سیم است. (۰/۲۵) ب) (۰/۲۵) ۴ برابر $\rightarrow$ (۰/۲۵) $L \propto N^2$ (ضریب القاوری با مجذور تعداد حلقه‌ها رابطه مستقیم دارد). (۰/۵)	
۱۹	$T + \frac{T}{4} = 25ms \quad (0/25) \rightarrow \frac{\Delta T}{4} = 25 \rightarrow T = 20ms = 20 \times 10^{-3}s \quad (0/25)$ $I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \quad (0/25) \rightarrow I = 0/3 \sin\left(\frac{2\pi}{20 \times 10^{-3}}t\right) \rightarrow I = 0/3 \sin(100\pi t) \quad (0/25)$	
صفحه ۳ از ۳		

سؤالات آزمون درس: فیزیک (۲) - سری اول		پایه: یازدهم	رشته: علوم تجربی	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۴	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران	نام و نام خانوادگی:	
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران داخل و خارج از کشور - خرداد				
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			
	نمره			

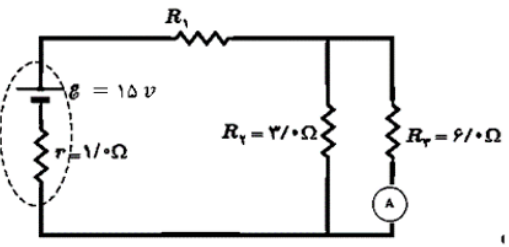
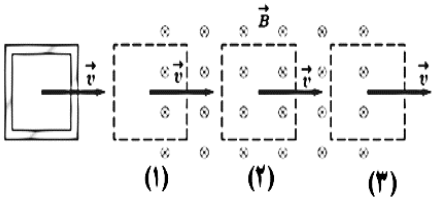
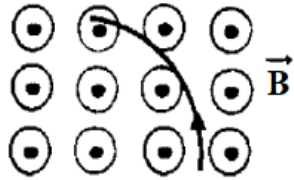
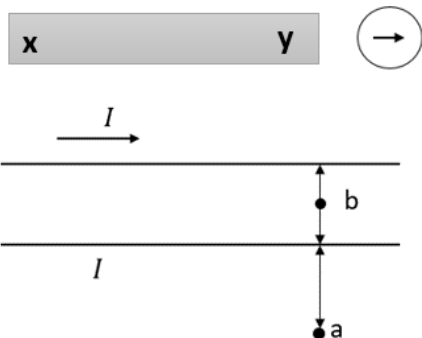
۱	درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های "درست" یا "نادرست" مشخص کرده و در پاسخ برگ بنویسید. الف) طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، جمع جبری بارها در یک دستگاه منزوی ثابت است. ب) اگر نیروی الکتریکی بین دو جسم جاذبه باشد، حتماً دو جسم دارای بارهای ناهمنام هستند. پ) اگر ذره‌ای با بار منفی در یک میدان الکتریکی یکنواخت نزدیک به سطح زمین معلق باشد، جهت میدان الکتریکی به طرف بالا خواهد بود. ت) در هنگام رعد و برق، داخل اتومبیل امن‌تر از بیرون آن است.	۱
۲	در جملات زیر عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید. الف) اگر به دو سر رسانا اختلاف پتانسیل اعمال (بشود - نشود)، الکترون‌های آزاد سرعت سوق خواهند داشت. ب) اساس تولید جریان متناوب، القای (مغناطیسی - الکترومغناطیسی) است. پ) برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور (جریان الکتریکی - ولتاژ) را تا حد ممکن افزایش می‌دهند. ت) اسکوبید وسیله‌ای بسیار دقیق برای اندازه‌گیری میدان ضعیف (الکتریکی - مغناطیسی) است.	۲
۳	مجموع بار خالص و بار هسته یون کربن دو بار یونیده $^{12}_6C^{-2}$ چند کولن است؟ $e = 1.6 \times 10^{-19} C$	۳
۴	شکل مقابل، خطوط میدان الکتریکی را در اطراف دو بار الکتریکی q_1 و q_2 را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، جاهای خالی را کامل کرده و در پاسخ برگ بنویسید. الف) علامت بار منفی است. ب) اندازه بار بزرگتر است. پ) میدان الکتریکی در نقطه قوی‌تر است. ت) پتانسیل الکتریکی نقطه A از پتانسیل الکتریکی نقطه B، است.	۴
۵	در شکل روبه‌رو، سه ذره با بارهای q_1، q_2 و q_3 در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند، اگر نیروی خالص وارد بر بار q_3 بر حسب یکاهای SI برابر $\vec{F} = -4\vec{i} + 3\vec{j}$ باشد: الف) اندازه و نوع بار q_1 را تعیین کنید. ب) اندازه میدان الکتریکی ناشی از بار q_2 در محل بار q_3 را به دست آورید. $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$	۵

سؤالات آزمون درس: فیزیک (۲) - سری اول		پایه: یازدهم		رشته: علوم تجربی		تاریخ آزمون:			
تعداد صفحه: ۴		مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه		ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران		نام و نام خانوادگی:			
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران داخل و خارج از کشور - خرداد									
ردیف		سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.						نمره	

۰/۷۵	میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای $q_1 = 2\mu\text{C}$ و $q_2 = -32\mu\text{C}$ در فاصله‌ی ۱۰ سانتی‌متری از بار کوچکتر، صفر است. فاصله بین دو بار چند سانتی‌متر است؟ $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$	۶
۱	 در شکل مقابل ذره‌ای به جرم $1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ و بار $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ را در میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A رها می‌کنیم. اگر تندی ذره هنگام رسیدن به نقطه B برابر $4 \times 10^4 \text{ m/s}$ باشد. اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B، $(V_B - V_A)$ چند ولت است؟	۷
۱	 در شکل روبه‌رو، سه آونگ الکتریکی مشابه با گلوله‌های فلزی سبک در تماس با یک مخروط فلزی هستند. با اتصال مخروط به واندوگراف آونگ‌ها از مخروط دور می‌شوند: الف) علت دور شدن آونگ‌ها از مخروط چیست؟ ب) کدام آونگ انحراف بیشتری خواهد داشت؟ چرا؟	۸
۰/۷۵	خازنی که دی‌الکتریک بین صفحات آن هواست را به یک باتری متصل کرده تا شارژ شود. اگر پس از جدا کردن آن‌ها از هم، فضای بین صفحات خازن را با یک دی‌الکتریک با ثابت ۵ پر کنیم، هر یک از کمیت‌های زیر چند برابر می‌شوند؟ الف) بار خازن ب) میدان بین صفحات خازن پ) انرژی ذخیره شده در خازن	۹
۱	 مطابق شکل روبه‌رو، کره رسانایی با بار q روی پایه عایقی قرار دارد. اگر کلید k را وصل کنیم بار کره در مدت ۰/۲ ثانیه تخلیه شده و جریان الکتریکی متوسط ۲ میلی آمپر در سیم رسانای AB برقرار می‌شود. الف) جهت جریان از A به B است یا از B به A؟ ب) q چند میکروکولن است؟	۱۰
۱	 اگر در شکل روبه‌رو به کمک یک شمع، نیم‌رسانا را حرارت دهیم توضیح دهید: الف) عدد آمپرسنج چگونه تغییر می‌کند؟ ب) عدد ولت سنج چگونه تغییر می‌کند؟	۱۱
۰/۵	طول و سطح مقطع سیم مسی A به ترتیب ۲ و ۳ برابر طول و سطح مقطع سیم مسی B است، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟	۱۲

صفحه ۲ از ۴

سؤالات آزمون درس: فیزیک (۲) - سری اول		پایه: یازدهم	رشته : علوم تجربی	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۴	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران	نام و نام خانوادگی:	
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران داخل و خارج از کشور - خرداد				
		ردیف		
سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		نمره		

۲	در شکل روبرو، آمپرسنج، جریان $1A$ را نشان می‌دهد: الف) جریان عبوری از مقاومت R_1 را بدست آورید. ب) R_1 چند اهم است؟ ج) توان مفید باتری چند وات است؟ 	۱۳
۱	حلقهٔ رسانای مربعی شکل، به طول ضلع 10 سانتی‌متر وارد میدان مغناطیسی درون‌سویی به اندازه 300 گاوس شده و سپس از آن خارج می‌شود: الف) در کدام مرحله جهت جریان القایی ایجاد شده در حلقه ساعتگرد است؟ ب) اگر در مدت 3 ثانیه، شار عبوری از حلقه از بیشینه به صفر برسد، نیرو محرکه القایی متوسط ایجاد شده در حلقه چند ولت است؟ 	۱۴
۱	ذره‌ای با مقدار بار $1\mu C$ با تندی $1.6 \times 10^{-6} \frac{m}{s}$ به طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سویی شده و مسیری مطابق شکل روبرو می‌پیماید، اگر نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره 0.02 نیوتن باشد: الف) نوع بار ذره را تعیین کنید. ب) بزرگی میدان مغناطیسی چند تسلا است؟ 	۱۵
۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۲۵	الف) در شکل روبرو یک عقربهٔ مغناطیسی در مجاورت یک آهنربای میله‌ای قرار دارد. قطب x آهنربا چه نام دارد؟ ب) در شکل روبرو در دو سیم موازی و بلند جریان‌های هم‌اندازه برقرار است، اگر نیروی مغناطیسی بین این دو سیم دافعه باشد، جهت میدان مغناطیسی خالص را در نقاط a و b تعیین کنید. (b وسط دو سیم است) ج) یکی از عوامل مؤثر بر ضریب القاوری یک القاگر را بنویسید؟ (یک مورد) 	۱۶

سؤالات آزمون درس: فیزیک (۲) - سری اول		پایه: یازدهم	رشته : علوم تجربی	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۴	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران		نام و نام خانوادگی:
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران داخل و خارج از کشور - خرداد				
		سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		
ردیف	نمره			

۱	دانش آموزی، یک آهنربای نعلی شکل را روی کفه ترازو قرار می دهد. سیم AB را مطابق شکل در میان دو قطب آهنربا قرار داده و به وسیله یک کلید به دو پایانه یک باتری وصل می کند: الف) دانش آموز این آزمایش را به چه منظوری انجام داده است؟ ب) توضیح دهید با اتصال کلید k، عددی که نیروسنج نشان می دهد چگونه تغییر می کند؟	۱۷	
۱	سیملوله آرمانی به طول ۴۰cm چنان طراحی شده است که جریان بیشینه‌ای به شدت $\frac{1}{2}A$ از آن بگذرد. با عبور این جریان از سیملوله، اندازه میدان مغناطیسی درون آن و به دور از لبه‌ها ۲۷۰ گاوس می شود: الف) تعداد دورهای این سیملوله را به دست آورید. $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$ ب) اگر جریان عبوری از سیملوله را دو برابر کنیم، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می شود؟	۱۸	
۰/۵	یک ورقه آلومینیومی روی مقداری براده آهن قرار دارد. یکی از قطب‌های یک آهنربای قوی را روی این ورقه قرار می دهیم. مشاهده می کنیم که براده‌های بسیار کمی به ورقه آلومینیومی می چسبند، علت را توضیح دهید.	۱۹	
۱/۲۵	از رسانایی به مقاومت 5Ω، جریان متناوبی که بیشینه آن $2A$ است عبور می کند، اگر در لحظه‌ی $t = \frac{1}{100} s$ جریان عبوری از این رسانا برای اولین بار بیشینه باشد: الف) در این لحظه، نیرو محرکه القایی چند ولت است؟ ب) معادله جریان بر حسب زمان را بنویسید؟	۲۰	
۲۰	موفق باشید		
صفحه ۴ از ۴			

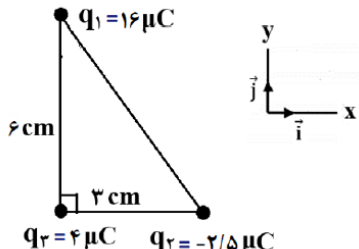
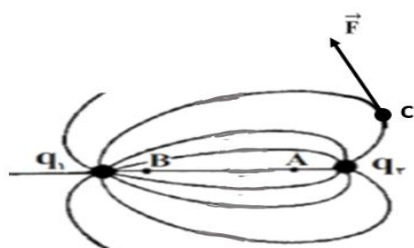
راهنمای نمره گذاری آزمون درس: فیزیک (۲) - سری اول		پایه: یازدهم	رشته: علوم تجربی	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۳		مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران	
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران				
داخل و خارج از کشور - خرداد				
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			نمره

۱	الف) درست (۰/۲۵) ب) نادرست (۰/۲۵) پ) نادرست (۰/۲۵) ت) درست (۰/۲۵)	۱
۲	الف) بشود (۰/۲۵) ب) القای الکترومغناطیس (۰/۲۵) پ) ولتاژ (۰/۲۵) ت) مغناطیسی (۰/۲۵)	۱
۳	(۰/۵) $(+6e) + (-2e) = +4e$ بار خالص + بار هسته (۰/۲۵) $6/4 \times 10^{-19} C$ بار خالص + بار هسته	۰/۷۵
۴	الف) q_2 (۰/۲۵) ب) q_1 (۰/۲۵) پ) B (۰/۲۵) ت) کمتر (۰/۲۵)	۱
۵	الف) $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ (۰/۲۵) $\rightarrow 3 = 9 \times 10^9 \frac{q_1 \times 5 \times 10^{-3}}{(3 \times 10^{-2})^2}$ (۰/۲۵) $\rightarrow q_1 = +6 \mu C$ (۰/۲۵) ب) $E = \frac{F}{q}$ (۰/۲۵) $\rightarrow E = \frac{4/5}{5 \times 10^{-6}}$ (۰/۲۵) $\rightarrow E = 9 \times 10^5 (N/C)$ (۰/۲۵)	۱/۵
۶	(۰/۲۵) $r = 3.0 \text{ cm}$ (۰/۲۵) $\frac{r}{1.2} = \frac{r^2}{(1.0+r)^2}$ (۰/۲۵) $k \frac{ q_1 }{x^2} = k \frac{ q_2 }{(x+r)^2}$ (۰/۲۵)	۰/۷۵
۷	$\Delta k = -\Delta U$ (۰/۲۵) $\frac{1}{2} m v_B^2 = -q(\Delta V)$ (۰/۲۵) $\frac{1}{2} \times 1/6 \times 10^{-27} (4 \times 10^4)^2 = 1/6 \times 10^{-19} (\Delta V)$ (۰/۲۵) $\Delta V = 8V$ (۰/۲۵)	۱
۸	الف) آونگ ها در تماس با سطح خارجی مخروط قرار دارند، بنابراین بار همنام مخروط کسب می کنند (۰/۲۵) به دلیل دافعه بارهای همنام، آونگ ها از مخروط دور می شوند. (۰/۲۵) ب) آونگ (۱) (۰/۲۵)، چون تراکم بار در نقاط نوک تیز بیشتر است. (۰/۲۵)	۱
۹	الف) ثابت یا یک برابر (۰/۲۵) ب) $\frac{1}{5}$ برابر (۰/۲۵) پ) $\frac{1}{5}$ برابر (۰/۲۵)	۰/۷۵
۱۰	الف) از A به B (۰/۲۵) ب) $q = 400 \mu C$ (۰/۲۵) (۰/۲۵) $2 \times 10^{-3} = \frac{\Delta q}{r \times 10^{-1}}$ (۰/۲۵) $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ (۰/۲۵)	۱
۱۱	الف) با افزایش دمای نیم رسانا مقاومت آن کاهش می یابد (۰/۲۵) طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{r+R}$ ، جریان (عدد آمپرسنج) افزایش می یابد. (۰/۲۵) ب) طبق رابطه $V = \varepsilon - Ir$ (۰/۲۵) با افزایش جریان، مقدار V (عدد ولت سنج، کاهش می یابد. (۰/۲۵)	۱

راهنمای نمره گذاری آزمون درس: فیزیک (۲) - سری اول		پایه: یازدهم	رشته: علوم تجربی	تاریخ آزمون:
تعداد صفحات: ۳		مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه		ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران		داخل و خارج از کشور - خرداد		
ردیف	سوالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			
نمره				
۱۲	$\frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \quad (۰/۲۵) \quad \frac{R_A}{R_B} = \frac{۲}{۳} \quad (۰/۲۵)$			
۱۳	(الف) $I_r R_r = I_r R_r \quad (۰/۲۵) \quad I_r = ۲ \text{ A} \quad (۰/۲۵)$ (ب) $I_T = ۱ + ۲ = ۳ \text{ A} \quad (۰/۲۵)$ $I_t = \frac{\varepsilon}{R_t + r} \quad R_t = ۴ \Omega \quad (۰/۲۵)$ $۴ = R_1 + \frac{۶ \times ۳}{۶ + ۳} \quad (۰/۲۵) \quad R_1 = ۲ \Omega \quad (۰/۲۵)$ (پ) $P = \varepsilon I - r I^2 \quad (۰/۲۵)$ $P = ۳۶ \text{ W} \quad (۰/۲۵)$			
۱۴	(الف) حالت ۳ $(۰/۲۵)$ (ب) $\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \quad (۰/۲۵) \quad \varepsilon_{av} = -۱ \times ۱۰^{-۲} \left(\frac{۰ - ۰/۰۳}{۳} \right) \quad (۰/۲۵)$ $\varepsilon_{av} = ۱۰^{-۴} \text{ ولت} \quad (۰/۲۵)$			
۱۵	(الف) نوع بار ذره منفی است. $(۰/۲۵)$ (ب) $F = qvB \sin \theta \quad (۰/۲۵)$ $۰/۰۲ = ۱۰^{-۶} \times B \times ۵ \times ۱۰^۶ \sin ۹۰ \quad (۰/۲۵)$ $B = ۴ \times ۱۰^{-۳} \text{ T} \quad (۰/۲۵)$			
۱۶	(الف) قطب S $(۰/۲۵)$ (ب) a برونسو $(۰/۰۲۵)$ و b درونسو $(۰/۲۵)$ (پ) تعداد دور، طول، سطح مقطع، جنس هسته (یک مورد کافی است). $(۰/۲۵)$			
۱۷	(الف) اندازه گیری نیروی وارد بر سیم راست حامل جریان در میدان مغناطیسی $(۰/۲۵)$ (ب) با اتصال کلید k طبق قاعده ی دست راست، آهنربا نیرویی رو به پایین به سیم وارد می کند $(۰/۲۵)$، بنابراین طبق قانون سوم نیوتن، سیم نیز نیرویی رو به بالا به آهنربا وارد می کند $(۰/۲۵)$، بنابراین عدد نیروسنج کم می شود $(۰/۲۵)$			
۱۸	(الف) $B = \mu_0 \frac{N}{L} I \quad (۰/۲۵) \quad ۲۷۰ \times ۱۰^{-۴} = ۱۲ \times ۱۰^{-۷} \frac{N}{۰/۴} \quad (۰/۲۵)$ $N = ۷۵۰۰ \text{ دور} \quad (۰/۲۵)$ (ب) ۴ برابر $(۰/۲۵)$			
صفحه ۲ از ۳				

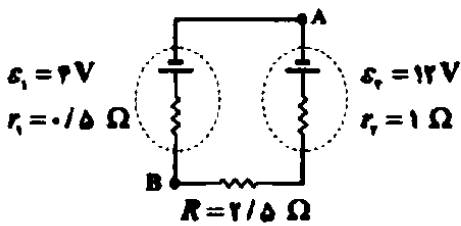
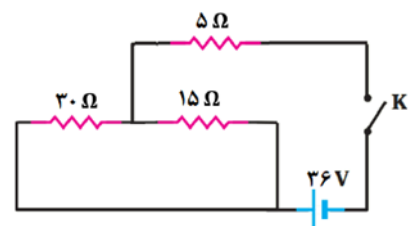
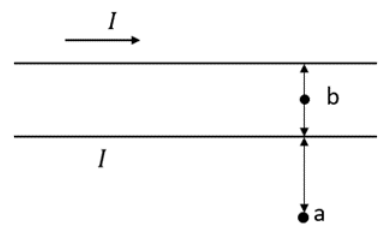
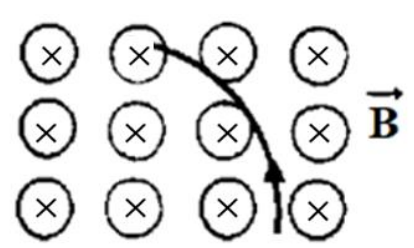
راهنمای نمره گذاری آزمون درس: فیزیک (۲) - سری اول		پایه: یازدهم	رشته: علوم تجربی	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۳		مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه		ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران		داخل و خارج از کشور - خرداد		
ردیف	سوالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			
نمره				

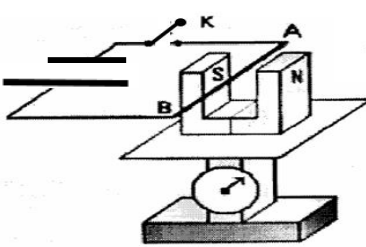
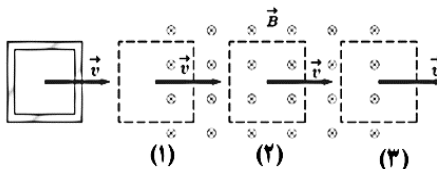
۰/۵	آلومینیوم پارامغناطیس است (۰/۲۵) و در میدان مغناطیسی قوی خارجی خاصیت مغناطیسی ضعیفی پیدا می کند، بنابراین براده های کمی را جذب می کند (۰/۲۵)	۱۹
۱/۲۵	(الف) $\varepsilon = IR$ (۰/۲۵) $\varepsilon = ۱۰\text{ v}$ (۰/۲۵) (ب) $T = ۰/۰۴\text{ s}$ (۰/۲۵) $I = I_m \sin\left(\frac{\gamma\pi}{T}\right)t$ (۰/۲۵) $I = ۲ \sin ۵۰\pi t$ (۰/۲۵)	۲۰
صفحه ۳ از ۳		

سؤالات آزمون درس: فیزیک (۲) - سری دوم		پایه: یازدهم	رشته: ریاضی و فیزیک	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۴	مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران	نام و نام خانوادگی:	
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران داخل و خارج از کشور - خرداد				
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			
نمره				
۱	درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های "درست" یا "نادرست" مشخص کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید. (الف) طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی، یک جسم نمی‌تواند هر مقدار دلخواهی بار الکتریکی داشته باشد. (ب) اگر نیروی الکتریکی بین دو جسم جاذبه باشد، حتماً دو جسم دارای بارهای ناهمنام هستند. (پ) اگر ذره‌ای با بار مثبت در یک میدان الکتریکی یکنواخت معلق باشد، جهت میدان به طرف بالا خواهد بود. (ت) در شرایط تعادل الکتروستاتیکی، پتانسیل الکتریکی در نقاط نوک تیز و برجسته جسم رسانای باردار بیشتر است.			
۲	در جملات زیر عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید. (الف) در حضور میدان الکتریکی، الکترون‌های آزاد با سرعت سوق در (جهت - خلاف جهت) میدان درون رسانای فلزی شارش می‌یابند. (ب) جذب شدن میخ به آهنربا ناشی از پدیده القای (الکترومغناطیسی - مغناطیسی) است. (پ) برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور (جریان الکتریکی - ولتاژ) را تا حد ممکن افزایش می‌دهند. (ت) با ۲ برابر شدن (شعاع - تعداد دورهای) یک پیچه، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه نصف خواهد شد.			
۳	مطابق شکل رو به رو سه ذره باردار در سه رأس یک مثلث قائم الزاویه ثابت شده‌اند. نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_3 را بر حسب بردارهای $\vec{i}$ و $\vec{j}$ تعیین کنید. $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$ 			
۴	شکل مقابل، خطوط میدان الکتریکی را در اطراف دو بار الکتریکی q_1 و q_2 نشان می‌دهد. اگر $\vec{F}$ بردار نیروی وارد بر پروتون واقع در نقطه C باشد، با توجه به شکل، جاهای خالی را کامل کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید. (الف) علامت بار مثبت است. (ب) اندازه بار بزرگتر است. (پ) میدان الکتریکی در نقطه ضعیف تر است. (ت) پتانسیل نقطه B از پتانسیل نقطه A است. 			
۵	میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه ای $q_1 = 2 \mu C$ و $q_2 = +32 \mu C$ در فاصله ۱۰ سانتی متری از بار کوچکتر، صفر است. فاصله بین دو بار چند سانتی متر است؟			
۶	مطابق شکل رو به رو، ظرف رسانای توخالی A به یک واندوگراف باردار متصل شده و کره فلزی B درون آن قرار دارد. توضیح دهید کره B دارای بار الکتریکی می‌شود یا خیر؟ 			
صفحه ۱ از ۴				

سؤالات آزمون درس: فیزیک (۲) - سری دوم		پایه: یازدهم	رشته: ریاضی و فیزیک	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۴	مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران	نام و نام خانوادگی:	نمره
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران داخل و خارج از کشور - خرداد				
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			
۷	بار الکتریکی $q = -2\mu C$ از پایانه مثبت یک باتری به پایانه منفی آن منتقل می‌کنیم، در نتیجه انرژی پتانسیل آن $24\mu J$ تغییر می‌کند. اگر پتانسیل الکتریکی پایانه مثبت باتری برابر $+8$ ولت باشد، پتانسیل الکتریکی پایانه منفی آن چند ولت است؟			
۸	خازن تختی که عایق بین صفحات آن هواست به یک باتری متصل است. پس از شارژ کامل، خازن را از باتری جدا می‌کنیم، اگر مساحت صفحات خازن را نصف کنیم، هر یک از کمیت‌های زیر چند برابر می‌شوند؟ (الف) ظرفیت خازن (ب) اختلاف پتانسیل دو سر خازن (پ) میدان الکتریکی بین صفحات خازن			
۹	ظرفیت خازنی 20 میکروفاراد و انرژی ذخیره شده در آن 4000 میکروژول است. اختلاف پتانسیل دو سر خازن چند ولت است؟			
۱۰	مطابق شکل رو به رو، کرهٔ رسانای بارداری به مساحت 50 سانتی‌متر مربع روی پایهٔ عایقی قرار دارد. اگر کلید k را وصل کنیم بار کره در مدت 0.2 ثانیه تخلیه شده و جریان الکتریکی متوسط 2 میلی‌آمپر در سیم رسانای AB برقرار می‌شود. (الف) جهت جریان از A به B است یا از B به A ؟ (ب) چگالی سطحی بار کره چند $\frac{C}{cm^2}$ است؟ ($\pi = 3$)			
۱۱	نمودار $(V - I)$ در یک دمای معین برای دو رسانای مسی A و B که دارای طول یکسانی هستند مطابق شکل رو به رو است. با ذکر دلیل تعیین کنید که کدام یک از رساناها سطح مقطع بزرگتری دارد؟			
۱۲	در شکل روبه رو به کمک یک شمع، میله واقع در مدار را حرارت دهیم. عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد کاهش می‌یابد. این میله رساناست یا نیم‌رسانا؟ چرا؟			
۱۳	شکل رو به رو نماد یک وسیله را نشان می‌دهد که در مدارهای الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. (الف) نام این وسیله چیست؟ (ب) از این وسیله به چه منظوری در مدار استفاده می‌شود؟			

سؤالات آزمون درس: فیزیک (۲) - سری دوم	پایه: یازدهم	رشته: ریاضی و فیزیک	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۴	مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران	نام و نام خانوادگی:
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران داخل و خارج از کشور - خرداد			
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		
نمره			

۱۴	دانش آموزی مقاومت یک لامپ رشته‌ای را یک بار به کمک اهم‌تر اندازه‌گیری کرده است و بار دیگر به کمک مشخصات روی لامپ و به کمک رابطه $p = \frac{V^2}{R}$ مقاومت آن را محاسبه کرده است. چرا مقدار به دست آمده برای مقاومت در دو حالت برابر نیست؟	۰/۷۵
۱۵	در شکل روبه رو توان ورودی باتری $\mathcal{E}_1$ چند وات است؟ 	۱
۱۶	در شکل زیر اگر کلید K وصل شود، جریان عبوری از مقاومت 30 اهمی چند آمپر است؟ 	۱
۱۷	الف) در شکل رو به رو یک عقربه مغناطیسی در مجاورت یک آهنربای میله‌ای قرار دارد. قطب X آهنربا چه نام دارد؟  ب) در شکل رو به رو دو سیم موازی و بلند جریان‌های هم‌اندازه برقرار است، اگر نیروی مغناطیسی بین این دو سیم دافعه باشد، جهت میدان مغناطیسی خالص را در نقاط a و b تعیین کنید. (b وسط دو سیم است)  پ) یکی از عوامل مؤثر بر ضریب القاوری یک القاگر را بنویسید؟ (یک مورد)	۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۲۵
۱۸	ذره‌ای با مقدار بار $1 \mu C$ با تندی V به‌طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواخت درونسویی به بزرگی 0.4 تسلا شده و مسیری مطابق شکل روبه رو می‌پیماید، اگر نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره 0.2 نیوتون باشد: الف) نوع بار ذره را تعیین کنید. ب) V چند متر بر ثانیه است؟ 	۱

سؤالات آزمون درس: فیزیک (۲) - سری دوم		پایه: یازدهم	رشته: ریاضی و فیزیک	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۴	مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران	نام و نام خانوادگی:	
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران داخل و خارج از کشور - خرداد				
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			
نمره				
۱۹	دانش آموزی، یک آهنربای نعلی شکل را روی کفه ترازوی قرار می‌دهد. سیم AB را مطابق شکل در میان دو قطب آهنربا قرار داده و به وسیله یک کلید به دو پایانه یک باتری وصل می‌کند، توضیح دهید با اتصال کلید k، عددی که ترازوی فنری نشان می‌دهد کاهش می‌یابد یا افزایش؟ چرا؟ 			
۲۰	سیملوله آرمانی با ۲۵۰۰ دور سیم چنان طراحی شده است که جریان بیشینه ۱/۲ آمپر از آن بگذرد. با عبور این جریان از سیملوله، اندازه میدان مغناطیسی درون آن و به دور از لبه‌ها ۳۰۰/۰ گاوس می‌شود: الف) طول سیملوله چند متر است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$) ب) اگر جریان عبوری از سیملوله را دو برابر کنیم، ضریب القاوری سیملوله و انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شوند؟			
۲۱	یک ورقه آلومینیومی روی مقداری براده آهن قرار دارد. یکی از قطب‌های یک آهنربای قوی را روی این ورقه قرار می‌دهیم. مشاهده می‌کنیم که براده‌های بسیار کمی به ورقه آلومینیومی می‌چسبند، علت را توضیح دهید.			
۲۲	حلقه رسانای مربعی شکل، به طول ضلع ۱۰ سانتی‌متر وارد میدان مغناطیسی درون‌سویی به اندازه ۰/۳ تسلا شده و سپس از آن خارج می‌شود: الف) در کدام مرحله جهت جریان القایی ایجاد شده در حلقه پاد ساعتگرد است؟ ب) اگر در بازه زمانی ۳ ثانیه، شار عبوری از حلقه از بیشینه به صفر برسد، نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در حلقه چند ولت است؟ 			
۲۳	جریان متناوبی که بیشینه آن ۲ آمپر و دوره آن ۰/۰۲ ثانیه است، از یک حلقه رسانا می‌گذرد. الف) معادله جریان - زمان عبوری از این رسانا را بنویسید. ب) در چه لحظه‌ای پس از $t = 0$ برای اولین بار شار مغناطیسی عبوری از حلقه صفر می‌شود؟			
۲۰	موفق باشید			
صفحه ۴ از ۴				

راهنمای نمره گذاری آزمون درس: فیزیک (۲) - سری دوم		پایه: یازدهم	رشته: ریاضی و فیزیک	تاریخ آزمون:
تعداد صفحات: ۲		مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه		
ساعات شروع: ۸ صبح به وقت تهران		دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران		
داخل و خارج از کشور - خرداد		ردیف		
سوالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		نمره		
۱	الف) درست (۰/۲۵) ب) نادرست (۰/۲۵) پ) درست (۰/۲۵) ت) نادرست (۰/۲۵)	۱		
۲	الف) خلاف جهت (۰/۲۵) ب) مغناطیسی (۰/۲۵) پ) ولتاژ (۰/۲۵) ت) شعاع (۰/۲۵)	۱		
۱/۵	$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad (۰/۲۵) \rightarrow F_{۱۳} = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{۱۶ \times ۱۰^{-۶} \times ۴ \times ۱۰^{-۶}}{(۶ \times ۱۰^{-۲})^2} \quad (۰/۲۵) \rightarrow F_{۱۳} = ۱۶۰ \text{ N } (۰/۲۵)$ $F_{۲۳} = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{۲/۵ \times ۱۰^{-۶} \times ۴ \times ۱۰^{-۶}}{(۳ \times ۱۰^{-۲})^2} \rightarrow F_{۲۳} = ۱۰۰ \text{ N } (۰/۲۵)$ $\vec{F} = ۱۰۰\vec{i} - ۱۶۰\vec{j} \quad (۰/۵)$	۳		
۱	الف) q_2 (۰/۲۵) ب) q_1 (۰/۲۵) پ) A (۰/۲۵) ت) کمتر (۰/۲۵)	۴		
۰/۷۵	$k \frac{ q_1 }{(r_1)^2} = k \frac{ q_2 }{(r_2)^2} \quad (۰/۲۵) \rightarrow \frac{r}{۱.۲} = \frac{r^2}{(r-۱.۰)^2} \quad (۰/۲۵) \rightarrow r = ۵.۰ \text{ cm } (۰/۲۵)$	۵		
۰/۵	خیر (۰/۲۵) چون بار داده شده به جسم رسانا در سطح خارجی آن توزیع می شود (۰/۲۵)	۶		
۰/۷۵	$\Delta u = q \Delta v \quad (۰/۲۵) \rightarrow +۲۴ \times ۱۰^{-۶} = -۲ \times ۱۰^{-۶} (v_- - (+۸)) \quad (۰/۲۵)$ $v_- = -۴ \text{ ولت } (۰/۲۵)$	۷		
۰/۷۵	الف) نصف یا $\frac{1}{4}$ برابر (۰/۲۵) ب) ۲ برابر (۰/۲۵) پ) ۲ برابر (۰/۲۵)	۸		
۰/۵	$u = \frac{1}{2} c v^2 \quad (۰/۲۵) \rightarrow ۴۰۰۰ \times ۱۰^{-۶} = \frac{1}{2} \times ۲۰ \times ۱۰^{-۶} \times v^2 \rightarrow v = ۲۰ \text{ ولت } (۰/۲۵)$	۹		
۱	الف) از B به A (۰/۲۵) ب) $\sigma = \frac{q}{A}, q = It \Rightarrow I = \frac{\sigma A}{t} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow ۲ \times ۱۰^{-۳} = \frac{\sigma(۵.۰)}{۰.۲} \quad (۰/۲۵)$ $\Rightarrow \sigma = ۸ \times ۱۰^{-۶} \frac{C}{cm^2} \quad (۰/۲۵)$	۱۰		
۰/۷۵	مقاومت رسانای A بزرگتر از مقاومت رسانای B است (۰/۲۵) چون مقاومت الکتریکی یک رسانا با سطح مقطع آن رابطه عکس دارد (۰/۲۵) بنابراین سطح مقطع رسانای B بزرگتر است.	۱۱		
۱	طبق رابطه $V = \mathcal{E} - Ir$ (۰/۲۵) عدد ولت سنج (V) زمانی کاهش می یابد که عدد آمپرسنج (I) افزایش یافته باشد (۰/۲۵) طبق رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{r+R}$ (۰/۲۵) I زمانی افزایش می یابد که R کاهش یافته باشد یعنی با افزایش دما مقاومت میله کاهش یافته و میله باید نیم رسانا باشد. (۰/۲۵)	۱۲		
۰/۵	الف) دیود (۰/۲۵) ب) تبدیل جریان متناوب به مستقیم یا یکسوکننده جریان (۰/۲۵)	۱۳		

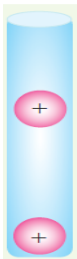
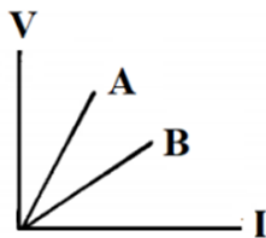
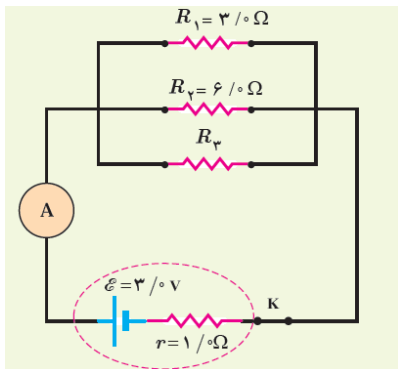
راهنمای نمره گذاری آزمون درس: فیزیک (۲) - سری دوم		پایه: یازدهم	رشته: ریاضی و فیزیک	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۲		مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه		
سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		نمره		
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران داخل و خارج از کشور - خرداد		ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران		

۱۴	مقدار اندازه گیری شده توسط اهم متر همان مقاومت لامپ خاموش است (۰/۲۵) ولی مقدار محاسبه شده با رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ مقاومت لامپ روشن است. (۰/۲۵) و مقاومت لامپ روشن از مقاومت لامپ خاموش بیشتر است. (۰/۲۵)	۰/۷۵
۱۵	$I = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{R + r_1 + r_2}$ (۰/۲۵) $I = 2 \text{ A}$ (۰/۲۵) $P = \varepsilon_1 I + r_1 I^2$ (۰/۲۵) $\rightarrow P = 10 \text{ W}$ (۰/۲۵)	۱
۱۶	$R_{eq} = 5 + \frac{30 \times 15}{30 + 15} \rightarrow R_{eq} = 15 \Omega$ (۰/۲۵) $I = \frac{V}{R_{eq}} \rightarrow I = 2/4 \text{ A}$ (۰/۲۵) $V = IR \rightarrow V = 2/4 \times 10 = 24 \text{ V}$ (۲۵/۰) $\rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{24}{30} = 0/8 \text{ A}$ (۲۵/۰)	۱
۱۷	الف) قطب N (۰/۲۵) ب) برونسو a (۰/۲۵) و درونسو b (۰/۲۵) پ) تعداد دور، طول، سطح مقطع، جنس هسته (یک مورد کافی است). (۰/۲۵)	۱
۱۸	الف) نوع بار ذره مثبت است. (۰/۲۵) ب) $F = qvB \sin \theta$ (۰/۲۵) $0/02 = 10^{-6} \times V \times 4 \times 10^{-2} \sin 90$ (۰/۲۵) $V = 5 \times 10^5 \text{ m/s}$ (۰/۲۵)	۱
۱۹	با اتصال کلید k طبق قاعده دست راست، آهنربا نیرویی رو به بالا به سیم وارد می کند (۰/۲۵)، بنابراین طبق قانون سوم نیوتن، سیم نیز نیرویی رو به پایین به آهنربا وارد می کند (۰/۲۵)، بنابراین عدد ترازو افزایش می شود. (۰/۲۵)	۰/۷۵
۲۰	الف) $B = \mu_0 \frac{N}{L} I$ (۰/۲۵) $300 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-7} \frac{2500}{L}$ (۱/۲) $L = 12 \text{ m}$ (۰/۲۵) ب) ضریب خود القایی تغییر نمی کند، انرژی ذخیره شده در سیملوله ۴ برابر می شود. (۰/۲۵)	۱
۲۱	آلومینیوم پارامغناطیس است (۰/۲۵) و در میدان مغناطیسی قوی خارجی خاصیت مغناطیسی ضعیفی پیدا می کند، بنابراین براده های کمی را جذب می کند. (۰/۲۵)	۰/۵
۲۲	الف) حالت ۱ (۰/۲۵) ب) $\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t}$ (۰/۲۵) $\varepsilon_{av} = -1 \times 10^{-2} \left(\frac{0-0/03}{3} \right)$ (۰/۲۵) ولت $\varepsilon_{av} = 10^{-4}$ (۰/۲۵)	۱
۲۳	الف) $I = I_m \sin \left(\frac{2\pi}{T} \right) t$ (۰/۲۵) $I = 2 \sin 100\pi t$ (۲۵/۰) ب) $t = \frac{T}{4}$ (۰/۲۵) $t = \frac{1}{200} \text{ s}$ (۰/۲۵)	۱
صفحه ۲ از ۲		

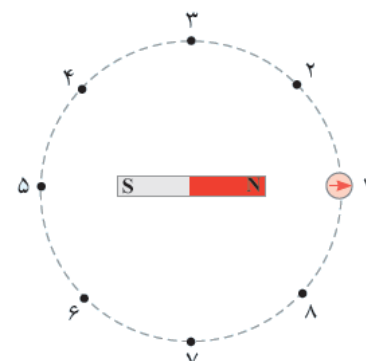
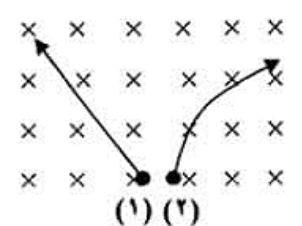
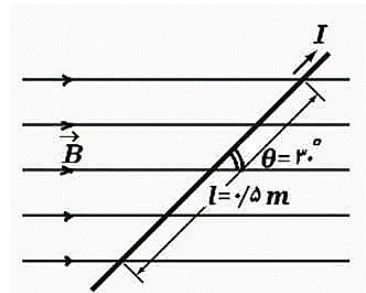
تاریخ آزمون:		رشته: علوم تجربی		پایه: یازدهم		سوالات آزمون درس: فیزیک (۲) - سری دوم		
نام و نام خانوادگی:		ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران		مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه		تعداد صفحه: ۴		
				دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران داخل و خارج از کشور - خرداد				
نمره		سوالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.						ردیف

۱/۵	۱ درست یا نادرستی هر یک از گزاره‌های زیر را با واژه ((درست)) یا ((نادرست)) در پاسخنامه مشخص کنید. الف) در میدان الکتریکی یکنواخت، با حرکت در جهت میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد. ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی به نوع بار بستگی ندارد. پ) نیروی الکتریکی سبب پایداری هسته است. ت) با افزایش دما مقاومت ویژه نیمه رساناها افزایش می‌یابد. ث) نیروی بین دو سیم موازی حامل جریان با جریان‌های غیر همسو ربایشی است. ج) سامانه‌های انتقال و توزیع برق و بیشتر وسایل خانگی با جریان مستقیم کار می‌کنند.												
۱/۲۵	۲ واژه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخنامه بنویسید. الف) در لامپ پرتو کاتدی (الکترون‌ها - پروتون) در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه باردار، شتاب می‌گیرند و با صفحه نمایشگر برخورد می‌کنند. ب) اگر بار منفی در جهت میدان الکتریکی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن (کاهش - افزایش) می‌یابد. پ) آمپر، یکای (جریان - بار) الکتریکی است. ت) نوار مغناطیسی پشت کارت اعتباری حاوی تعداد بسیار زیادی ذره (پارامغناطیس - فرومغناطیس) است. ث) برای اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل الکتریکی، ولت‌سنج به شکل (متوالی - موازی) بسته می‌شود.												
۱	۳ مطابق شکل، دو ذره با بارهای q_1 و q_2 در فاصله 9 cm از هم ثابت شده اند. در چه فاصله‌ای از بار q_1 برآیند میدان الکتریکی حاصل از دو بار صفر می‌شود؟ $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$  $q_1 = +1\mu\text{C}$ $q_2 = +4\mu\text{C}$												
۱	۴ عدد اتمی مس ۲۹ است. الف - بار الکتریکی هسته اتم مس دوبار یونیده (Cu^{++}) چقدر است؟ ب - بار الکتریکی اتم مس دوبار یونیده (Cu^{++}) چقدر است؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$												
۱	۵ هریک از جمله‌های ستون A به یکی از عبارت‌های ستون B مربوط است. آن را به پاسخ برگ انتقال دهید. درستون B یک عبارت اضافی است. <table border="1" data-bbox="169 1641 1449 1973"> <thead> <tr> <th data-bbox="169 1641 810 1682">B</th><th data-bbox="810 1641 1449 1682">A</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="169 1682 810 1731">الف) بار الکتریکی</td><td data-bbox="810 1682 1449 1731">۱-نسبت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی به بار ذره است.</td></tr> <tr> <td data-bbox="169 1731 810 1780">ب) میدان الکتریکی</td><td data-bbox="810 1731 1449 1780">۲-یکای آن آمپر ساعت است.</td></tr> <tr> <td data-bbox="169 1780 810 1830">پ) اختلاف پتانسیل الکتریکی</td><td data-bbox="810 1780 1449 1830">۳-مقاومت پیچ‌های متغیر است</td></tr> <tr> <td data-bbox="169 1830 810 1879">ت) شار مغناطیسی</td><td data-bbox="810 1830 1449 1879">۴-یکای آن وبر (wb) است.</td></tr> <tr> <td data-bbox="169 1879 810 1928">ث) پتانسیومتر</td><td></td></tr> </tbody> </table>	B	A	الف) بار الکتریکی	۱-نسبت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی به بار ذره است.	ب) میدان الکتریکی	۲-یکای آن آمپر ساعت است.	پ) اختلاف پتانسیل الکتریکی	۳-مقاومت پیچ‌های متغیر است	ت) شار مغناطیسی	۴-یکای آن وبر (wb) است.	ث) پتانسیومتر	
B	A												
الف) بار الکتریکی	۱-نسبت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی به بار ذره است.												
ب) میدان الکتریکی	۲-یکای آن آمپر ساعت است.												
پ) اختلاف پتانسیل الکتریکی	۳-مقاومت پیچ‌های متغیر است												
ت) شار مغناطیسی	۴-یکای آن وبر (wb) است.												
ث) پتانسیومتر													

سؤالات آزمون درس: فیزیک (۲) - سری دوم		پایه: یازدهم		رشته: علوم تجربی		تاریخ آزمون:			
تعداد صفحه: ۴		مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه		ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران		نام و نام خانوادگی:			
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران									
داخل و خارج از کشور - خرداد									
ردیف		سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.						نمره	

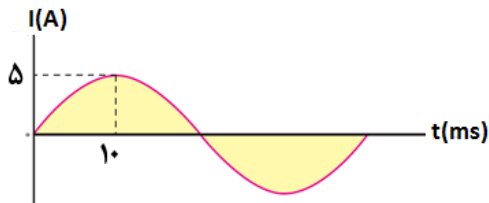
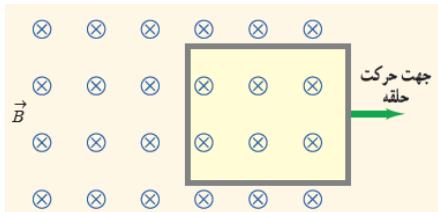
۶	در شکل رو به رو، دو گوی مشابه به جرم $\frac{3}{6}$ گرم و بار یکسان $+q$ در فاصله 10 cm یکدیگر قرار دارند. به شکلی که گوی بالایی به حالت معلق قرار گرفته است. اندازه بار q چند میکروکولن است؟ $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ $g = 10 \text{ N/kg}$		۱
۷	فاصله بین صفحات یک خازن تخت در حین اتصال به یک باتری با اختلاف پتانسیل ثابت را ۲ برابر می‌کنیم. انرژی خازن در این حالت چند برابر شده است؟		۱/۲۵
۸	با توجه به شکل مقابل، خازن‌ها معمولاً با چه کمیت‌هایی مشخص می‌شوند؟ (نام کمیت را بنویسید نه مقدار آن را)		۰/۵
۹	با طراحی یک آزمایش به همراه شکل، نشان دهید که تجمع بار در نقاط نوک تیز اجسام رسانا بیشتر است.		۰/۷۵
۱۰	آزمایشی طراحی کنید که با آن بتوان قانون اهم را تحقیق کرد.		۱
۱۱	نمودار $V-I$ (در یک دما) برای دو رسانای هم جنس A و B که دارای طول‌های یکسانی هستند، رسم شده است. با ذکر دلیل تعیین کنید کدام رسانا سطح مقطع بزرگتری دارد؟		۱
۱۲	مقاومت معادل سه مقاومت موازی در مدار شکل زیر یک اهم است. الف) مقاومت R_3 چند اهم است؟ ب) جریان عبوری از باتری چند آمپر است؟ پ) جریان عبوری از مقاومت 6 اهمی چند آمپر است؟		۰/۷۵ ۰/۷۵ ۰/۷۵

سوالات آزمون درس: فیزیک (۲) - سری دوم		پایه: یازدهم		رشته: علوم تجربی		تاریخ آزمون:	
تعداد صفحه: ۴		مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه		ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران		نام و نام خانوادگی:	
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران داخل و خارج از کشور - خرداد							
ردیف		سوالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.					
		نمره					

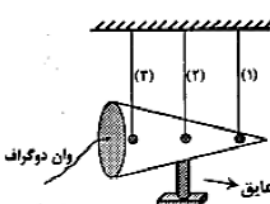
۰/۷۵ ۰/۲۵	۱۳ یک آهنربای میله‌ای را مطابق شکل روی سطح افقی میزی قرار می‌دهیم. یک قطب‌نما یا عقربه مغناطیسی را مقابل یکی از قطب‌های آهنربا قرار می‌دهیم. عقربه را روی مسیری دایره‌ای شکل دور آهنربا، به آرامی حرکت دهید (شکل رو به رو) تا یک دور کامل، دور آهنربا بچرخد و به جای اولش برگردد. الف) جهت‌گیری عقربه را در نقطه‌های ۳، ۶، ۸ روی شکل نشان دهید. ب) در این حرکت، عقربه چند درجه پیرامون محور خودش می‌چرخد؟ 	
۰/۷۵	۱۴ شیب مغناطیسی چیست؟ چگونه می‌توان شیب مغناطیسی محل زندگی خود را یافت؟	
۰/۵	۱۵ در شکل رو به رو با توجه به مسیرهای طی شده توسط دو ذره درون میدان مغناطیس درون‌سو، نوع بار الکتریکی هر ذره را تعیین کنید. 	
۱	۱۶ مطابق شکل سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی به بزرگی 400 G قرار دارد. اگر جریان عبوری از سیم 1 A باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟ $\sin 30^\circ = 0.5$ و $\cos 30^\circ = 0.86$ 	
۰/۷۵	۱۷ از سیملوله‌ای به طول 20 cm که دارای 250 حلقه است، چند آمپر جریان بگذرد تا میدان مغناطیسی درون آن $1/2 \times 10^{-3}\text{ T}$ شود؟ $\mu_0 = 12 \times 10^{-6}\text{ T.m/A}$	
۰/۷۵	۱۸ سیملوله‌ای به ضریب القاوری 2 H و مقاومت $30\ \Omega$ مفروض است. اگر سیملوله را به یک باتری 12 V وصل کنیم، چه مقدار انرژی در سیملوله ذخیره می‌شود؟	

سؤالات آزمون درس: فیزیک (۲) - سری دوم		پایه: یازدهم	رشته: علوم تجربی	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۴	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران	نام و نام خانوادگی:	
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران			داخل و خارج از کشور - خرداد	
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			نمره

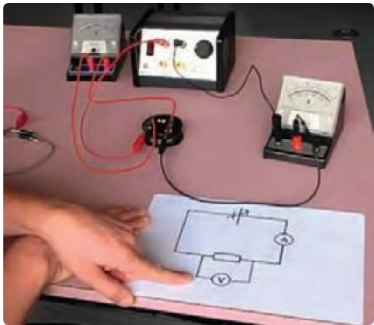
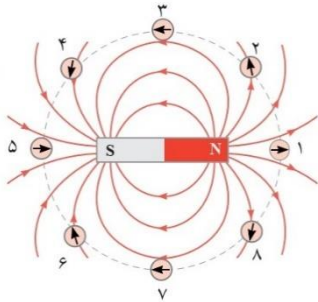
۱۹	الف) قانون لنز را تعریف کنید. ب) حلقهٔ رسانای مستطیل شکلی را مطابق شکل زیر به طرف راست می کشیم و از میدان مغناطیسی درون سویی B خارج می کنیم. جریان القایی در حلقه در چه جهتی است؟	۰/۲۵ ۰/۵
۲۰	شکل زیر، نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است. معادله جریان بر حسب زمان را بنویسید.	۱
۲۰	صفحه ۴ از ۴	
موفق باشید		



راهنمای نمره گذاری آزمون درس: فیزیک (۲) - سری دوم		پایه: یازدهم	رشته: علوم تجربی	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۳	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران		
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران داخل و خارج از کشور - خرداد				
ردیف	سوالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			نمره

۱	الف) درست ب) درست پ) نادرست ت) نادرست ث) نادرست ج) نادرست	هر مورد ۰/۲۵ نمره	۱/۵
۲	الف) الکترون ها ب) افزایش پ) جریان ت) فرومغناطیس ث) موازی	هر مورد ۰/۲۵ نمره	۱/۲۵
۳	فاصله از بار q_1 را x می گیریم:		۱
	$E = k \frac{q}{r^2} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow \quad k \frac{q_1}{x^2} = k \frac{q_r}{(r-x)^2} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow$ $\frac{1}{x^2} = \frac{4}{(9-x)^2} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow x = 3 \text{ cm} \quad (۰/۲۵)$		
۴	الف ب	$q = ne \Rightarrow q = +29 \times 1/6 \times 10^{-19} = +4/64 \times 10^{-18} \text{ C} \quad (۰/۵)$ $q = ne \Rightarrow q = +2 \times 1/6 \times 10^{-19} = +3/2 \times 10^{-19} \text{ C} \quad (۰/۵)$	۱
۵	۱-پ ۲-الف ۳-ث ۴-ت	هر مورد ۰/۲۵ نمره	۱
۶		$k \frac{q^2}{x^2} = mg \quad (۰/۲۵) \Rightarrow 9 \times 10^9 \frac{q^2}{100 \times 10^{-4}} = 3/6 \times 10^{-3} \times 10 \quad (۰/۵)$ $\Rightarrow q^2 = 4 \times 10^{-14} \Rightarrow q = 0/2 \mu \text{C} \quad (۰/۲۵)$	۱
۷	با افزایش فاصله و با توجه به رابطه $(C = K \varepsilon \frac{A}{d})$ ظرفیت خازن نصف می شود.		۱/۲۵
	$C = \frac{K \varepsilon \cdot A}{d} \quad (۰/۲۵) \quad \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{2} \quad (۰/۲۵)$ و با توجه به رابطه $(U = \frac{1}{2} CV^2)$ با ثابت ماندن اختلاف پتانسیل دو سر خازن (۰/۲۵ نمره)، انرژی ذخیره شده در آن نیز نصف می شود. $U = \frac{1}{2} CV^2 \quad (۰/۲۵) \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{2} \quad (۰/۲۵)$		
۸	ظرفیت (۰/۲۵ نمره) اختلاف پتانسیل بیشینه (۰/۲۵ نمره)		۰/۵
۹	مطابق شکل سه آونگ الکتریکی مشابه با گلوله های فلزی سبک، در تماس با یک مخروط فلزی هستند. با اتصال مخروط به وان دوگراف، آونگ ها از مخروط دور می شوند (۰/۲۵ نمره) و انحراف آونگ (۱) از همه بیشتر است (۰/۲۵ نمره). چون چگالی بار در نقاط نوک تیز جسم رسانا بیشتر است. رسم شکل (۰/۲۵ نمره)		۰/۷۵

راهنمای نمره گذاری آزمون درس: فیزیک (۲) - سری دوم		پایه: یازدهم	رشته: علوم تجربی	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۳		مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران	
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران داخل و خارج از کشور - خرداد				
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.			نمره

۱	۱۰ مدار ساده‌ای شامل یک رسانا، باتری، آمپرسنج و یک ولت‌سنج می‌بندیم (۰/۲۵ نمره)، چند مرتبه با تغییر اندازه ولتاژ باتری اندازه جریان و اختلاف پتانسیل دو سرمقاومت را می‌خوانیم (۰/۲۵ نمره) و روی یک نمودار رسم می‌کنیم. (۰/۲۵ نمره). مشاهده می‌شود که نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل الکتریکی خطی است، به عبارت دیگر نسبت اختلاف پتانسیل الکتریکی به جریان که مقاومت است، ثابت است. (۰/۲۵ نمره) 
۱	۱۱ شیب نمودار A بیشتر و در نتیجه مقاومت رسانای A نیز بیشتر است. (۰/۲۵ نمره) طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ (۰/۲۵ نمره) مقاومت رسانا با سطح مقطع نسبت وارون دارد. (۰/۲۵ نمره) بنابراین سطح مقطع رسانای B بیشتر است. (۰/۲۵ نمره) $R_A > R_B \rightarrow \rho \frac{L}{A_A} > \rho \frac{L}{A_B} \rightarrow A_A < A_B$
۰/۷۵	۱۲ الف $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{R_3}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow R_3 = 2\Omega$ (۰/۲۵) ب $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow I = \frac{3}{1+1} = 1.5A$ (۰/۵) پ $V = \varepsilon - Ir = 3 - 1.5 \times 1 = 1.5V$ (۰/۵) $I = \frac{V}{R_3} = \frac{1.5}{6} = 0.25A$ (۰/۲۵)
۱	۱۳ الف) در این سؤال صرفاً نقاط ۳، ۶ و ۸ مدنظر است. (هر مورد ۰/۲۵ نمره) ب) ۷۲۰ درجه (۰/۲۵ نمره) 
	صفحه ۲ از ۳

راهنمای نمره گذاری آزمون درس: فیزیک (۲) - سری دوم		پایه: یازدهم	رشته: علوم تجربی	تاریخ آزمون:
تعداد صفحه: ۳		مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح به وقت تهران	
ردیف		دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران		
		داخل و خارج از کشور - خرداد		
		سوالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		
نمره				

۱۴	اگر یک عقربه مغناطیسی را از وسط آن آویزان کنیم در بیشتر نقاط زمین، به طور افقی قرار نمی گیرد (۰/۲۵)، امتداد آن با سطح افقی زمین زاویه می سازد. به این زاویه، شیب مغناطیسی گفته می شود. (۰/۲۵) نمره برای یافتن شیب مغناطیسی محلی که در آن زندگی می کنید درست به وسط یک سوزن مغناطیسی شده یا عقربه مغناطیسی بزرگ، نخ را ببندید و آن را آویزان کنید. پس از تعادل، به کمک نقاله، زاویه ای را اندازه بگیرید که امتداد سوزن یا عقربه مغناطیسی با راستای افق می سازد. (۰/۲۵) نمره، عدد به دست آمده، شیب مغناطیسی محل زندگی شماست.
۱۵	ذره (۱) بدون بار و ذره (۲) بار منفی هر مورد ۰/۲۵ نمره
۱۶	جهت نیرو درون سو (۰/۲۵) نمره $F = ILB \sin \theta$ (۰/۲۵) $F = 1 \times 0.5 \times 0.4 \sin 30^\circ$ (۰/۲۵) $\Rightarrow F = 0.1 \text{ N}$ (۰/۲۵)
۱۷	$B = \frac{\mu_0 NI}{L}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow 1/2 \times 10^{-3} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 250 \times I}{0.2}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow I = 0.8 \text{ A}$ (۰/۲۵)
۱۸	$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{30} = 0.4 \text{ A}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow U = \frac{1}{2} LI^2$ (۰/۲۵) $U = \frac{1}{2} \times 2 \times 0.4^2 = 0.16 \text{ J}$ (۰/۲۵)
۱۹	الف) جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک مدار یا پیچ در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به وجود آورنده جریان القایی، یعنی تغییر شار مغناطیسی، مخالفت می کند. (۰/۲۵) نمره ب) با دور شدن حلقه، شار مغناطیسی در حال کاهش است (۰/۲۵) نمره، بنا بر قانون لنز جریان القایی باید با کم شدن شار مخالفت کند. بنابراین جهت جریان القایی در حلقه ساعتگرد است. (۰/۲۵) نمره
۲۰	$T = 40 \text{ ms}$ (نمره ۰/۲۵)، $I = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$ (نمره ۰/۲۵) $= 5 \sin\left(\frac{2\pi}{.4} t\right)$ (نمره ۰/۲۵) $= 5 \sin(50\pi t)$ (نمره ۰/۲۵)
۲۰	صفحه ۳ از ۳