فیزیک

جزوه شماره 27

سال یازدهم تجربی

تدریس مفهومی ، نکته های تستی و آموزشی ، تست های استاندارد

- الکتریسیته ساکن
- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم
- مغناطیس و القای الکترومغناطیس

مهرداد پورمحمد

مدرس کلاس های کنکور فیزیک

غرب گیلان

09113833788

ویژه کلاس کنکور فیزیک

فهرست مطالب

• فصل اول

- **الکتریسیته ساکن ، الکتروسکوپ ، قانون کولن .....صفحه 1**
- تست .....صفحه 5
- میدان الکتریکی .....صفحه 12
- تست .....صفحه 15
- اختلاف پتانسیل الکتریکی.....صفحه 23
- تست .....صفحه 25
- خازن .....صفحه 29
- تست.....صفحه33

• فصل دوم

- **جریان الکتریکی.....صفحه 39**
- تست.....صفحه 42
- منبع نیروی محرکه ، توان مولد.....صفحه 45
- تست .....صفحه 47
- بستن مقاومت ها.....صفحه 53
- تست.....صفحه56

• فصل سوم

- **مغناطیس ، آهنربا.....صفحه 70**
- تست .....صفحه 80
- القای الکترومغناطیس ، قانون فارادی ، قانون لنز و.....صفحه 89
- تست .....صفحه 99

280 تست با 240 نکته آموزشی و کنکوری

مهرداد پورمحمد 09113833788

مهرداد پورمحمد

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

الکتریسیته ساکن (الکتروستاتیک) : علم مطالعه بارهای الکتریکی ساکن

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

اصل کوانتیده بودن بار : بار الکتریکی یک جسم همواره مضرب درستی از بار بنیادی e است .

⊕ وقتی جسم الکترون از دست بدهد. ⊖ وقتی جسم الکترون بگیرد. $q = \pm ne$

روش های بار دار کردن اجسام
1. مالش (اجسام نارسانا) مربوط به جدول سری الکتریسیته مالشی
2. تماس (تماس یک جسم باردار به یک جسم بدون بار (معمولا رسانا))
3. القا (اجسام رسانا)

الکتروسکوپ (برق نما) :
1. باردار بودن یک جسم
2. نوع بار جسم
3. رسانا یا نارسانا بودن جسم
4. مقایسه بار دو جسم باردار

نکته ۱ : بارهای هم نام به یکدیگر نیروی دافعه و بارهای ناهم نام به یکدیگر نیروی جاذبه وارد می کنند.

نکته ۲ : واحد بار الکتریکی کولن است .

نکته ۳ : کولن مقدار بار بزرگی است .

نکته ۴ : در یک اتم خنثی تعداد الکترونها (دارای بار منفی) با تعداد پروتونها (دارای بار مثبت) برابر است.

نکته ۵ : بار بنیادی e : مقدار بار الکترون با مقدار بار پروتون برابر است . (کمترین بار ممکن)

نکته ۶ : $n = \frac{q}{e}$ ← باید عدد صحیح باشد. $e = 1/6 \times 10^{-19}\ C$

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

الکتروسکوپ (برق نما) :

(۱) تشخیص وجود بار الکتریکی در یک جسم : اگر بعد از نزدیک کردن یک جسم به کلاهک برق نما، ورقه‌ها از هم فاصله گرفتند، یعنی جسم باردار است.

(۲) تشخیص نوع بار جسم : جسمی با بار نامعلوم را از فاصله نسبتاً دور، به آرامی به کلاهک برق نما با بار معلوم نزدیک کنیم، اگر از همان ابتدا ورقه‌ها از هم دور شوند، یعنی بار جسم هم نام بار برق نماست اما اگر ابتدا نزدیک شدند و سپس از هم فاصله گرفتند، بار جسم مخالف بار برق نماست.

(توجه: اگر جسم را با سرعت به کلاهک برق نما نزدیک کنیم، ممکن است بسته شدن ابتدایی برگ را متوجه نشویم و با مشاهده باز شدن نهایی ورقه‌ها، بار جسم را اشتباه تشخیص دهیم.)

(۳) تشخیص رسانا یا نارسانا بودن جسم : یک طرف جسم را بدون دستکش در دست می‌گیریم و طرف دیگر جسم را به کلاهک برق نمای باردار تماس می‌دهیم. اگر تیغه‌ها به هم چسبیدند، جسم رسانا و اگر نارسانا باشد، تغییری در وضعیت ورقه‌ها داده نمی‌شود.

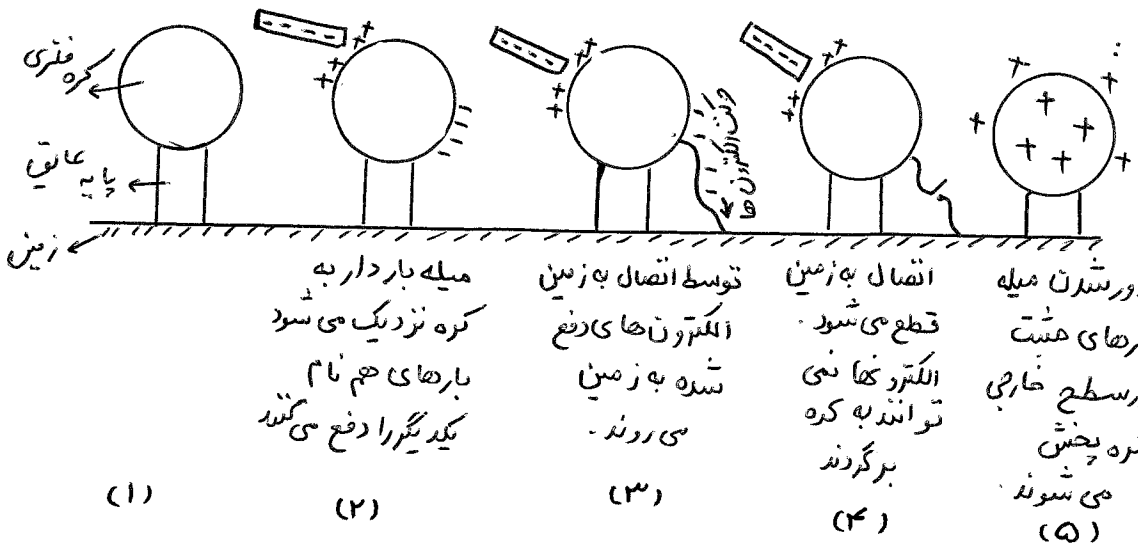
بار دار کردن یک الکتروسکوپ : (۱) القا (۲) تماس (اگر میله باردار را به کلاهک برق نما تماس دهیم، باردار می‌شود، بار ورقه‌ها و کلاهک هم نام با بار میله می‌شود.)

نکته ۷ : در روش القا، بار الکتروسکوپ مخالف بار جسم القا کننده و در روش تماس، هم نام می‌شوند.
(اگر میله باردار را به کلاهک برق نما نزدیک کنیم، بار در آن القا می‌شود، بار کلاهک ناهم نام و بار ورقه‌ها هم نام با بار میله می‌شود.)

نکته ۸ : بر اثر مالش میله شیشه‌ای با پارچه ابریشمی، میله دارای بار مثبت و پارچه دارای بار منفی می‌شود.

نکته ۹ : بر اثر مالش میله پلاستیکی با پارچه پشمی، میله دارای بار منفی و پارچه دارای بار مثبت می‌شود.

شرح تصویری روش القا :



(۱) باردار شدن اجسام رسانا بدون تماس با جسم باردار اولیه

(۲) میله باردار به کره نزدیک می‌شود بارهای هم نام یکدیگر را دفع می‌کنند

(۳) توسط اتصال به زمین الکترون‌های دفع شده به زمین می‌روند.

(۴) اتصال به زمین قطع می‌شود. الکترون‌ها نمی‌توانند به کره برگردند

(۵) با دور شدن میله بارهای مثبت در سطح خارجی کره پخش می‌شوند

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

قانون کولن :

اندازه نیروی الکتریکی (الکتروستاتیکی) بین دو بار نقطه ای که در راستای خط واصل آنها اثر می کند، با حاصل ضرب بزرگی آنها متناسب است و با مربع فاصله بین آنها نسبت وارون دارد. $F_{12} = F_{21} = F$ اندازه نیرو (N)

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

۲ فاصله دو بار (متر) $|q_1|$ و $|q_2|$ اندازه بارها برحسب کولن

$K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$ ثابت کولن (ثابت الکتروستاتیکی)

نکته ۱۰ : اگر q_1 و q_2 برحسب μC و r برحسب cm داده شوند داریم : (تبدیل واحد لازم نیست)

$$F_{(N)} = 9_0 \frac{q_1 q_2}{r^2_{(cm)}}$$

نکته ۱۱ : نیروی که بار q_1 به بار q_2 وارد می کند (F_{12}) برابر نیروی است که بار q_2 به بار q_1 وارد می کند.

نکته ۱۲ : نیروی الکتریکی وارد بر هر ذره ، برآیند نیروهایی است که هر یک از ذره های دیگر در غیاب سایر ذره ها، بر آن ذره وارد می کند.

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} + \vec{F}_{41} + \cdots$$

نکته ۱۳ : در بررسی نیروی کولنی بار را نقطه ای در نظر می گیرند.

نکته ۱۴ : اگر فاصله بین دو بار الکتریکی n برابر شود ، نیروی بین دو بار $\frac{1}{n^2}$ برابر می شود. $(r' = nr \Rightarrow F' = \frac{1}{n^2} F)$

$r' = 3r \rightarrow F' = \frac{1}{9} F$ ، $r' = 2r \Rightarrow F' = \frac{1}{4} F$ ، $r = \frac{1}{2} r \rightarrow F' = 4F$ ، ...

نکته ۱۵ : اگر یکی از بارها n برابر شود، نیرو نیز n برابر می شود. $q' = nq \Rightarrow F' = nF$

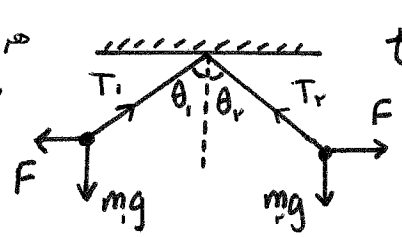
نکته ۱۶ : مقایسه ای :

$$\frac{F'}{F} = \frac{q_1' \times q_2'}{q_1 \times q_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

نکته ۱۷ : اگر دو کره رسانای مشابه ، دارای بار q_1 و q_2 را به هم وصل کنیم ، بار کره ها بعد از اتصال :

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

نکته ۱۸ : اگر آونگ الکتریکی داشته باشیم :

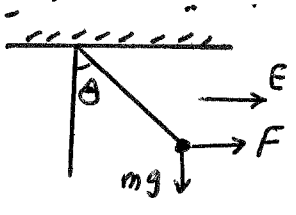


هر چه گلوله سنگین تر باشد، انحراف کمتر می شود.

$\tan\theta_1 = \frac{F}{m_1 g}$

$T_1^2 = (m_1 g)^2 + F^2$

$T_2^2 = (m_2 g)^2 + F^2$



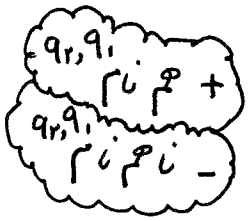
نکته ۱۹: اگر دو بار هم نام داشته باشیم که مجموع بارها ثابت بماند، نیروی الکتریکی بین آنها زمانی بیشینه است که اندازه بار آن‌ها برابر باشد.

نکته ۲۰: اگر دو بار ناهم نام داشته باشیم نیروی وارد بر بار الکتریکی سوم خارج از خط واصل دو بار و نزدیک به بار کوچکتر صفر می‌شود. (بار q_3 به حال تعادل باقی می‌ماند.)

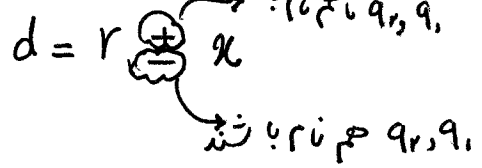
نکته ۲۱: اگر دو بار هم داشته باشیم، نیروی وارد بر بار الکتریکی q_3، بین دو بار و نزدیک بار کوچکتر می‌تواند صفر باشد.

$$x = \frac{\text{فاصله دو بار}}{\sqrt{\frac{\text{بزرگه}}{\text{کوچکه}}} \pm 1}$$

x فاصله تا بار کوچکتر



$|\vec{F}_{13}| = |\vec{F}_{23}|$

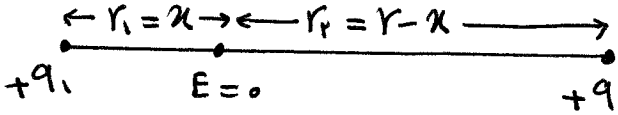


نکته ۲۳: فاصله بار q_3 تا بار با اندازه بزرگتر:

نکته ۲۴: از روش زیر هم می‌توان نقطه‌ای که برآیند میدان‌ها و (نیروها) صفر می‌شود را بررسی کرد:

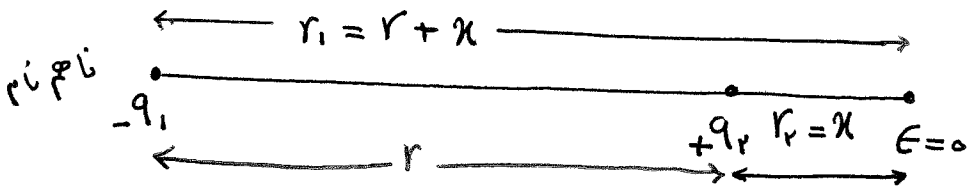
$$E_2 = E_1 \Rightarrow K\frac{q_2}{r_2^2} = K\frac{q_1}{r_1^2} \rightarrow \frac{q_2}{r_2^2} = \frac{q_1}{r_1^2}$$

هم نام



$|q_1| < |q_2|$

ناهم نام



$|q_2| < |q_1|$

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

(۱) نوع بار الکتریکی الکترون ، نوترون و پروتون به ترتیب از راست به چپ کدام اند ؟
۱) منفی - مثبت - خنثی ۲) مثبت - منفی - خنثی ۳) منفی - خنثی - مثبت ۴) مثبت - خنثی - منفی

(۲) در یک جسم ..... بار الکتریکی در محل ایجاد شده باقی می ماند ؟ ۱) مایع ۲) جامد ۳) نارسانا ۴) رسانا

(۳) اگر در اثر مبادله الکتریسیته ، بار الکتریکی یک کره ی فلزی خنثی به $+3,2\mu C$ رسیده باشد ، در این صورت کره ی فلزی ..... الکترون ..... است . ۱) 2×10^{14} ، گرفته
۲) 2×10^{14} ، از دست داده ۳) 5×10^{18} ، از دست داده ۴) 5×10^{18} ، گرفته

(۴) سه جسم A ، B ، C را دو به دو به یکدیگر نزدیک می کنیم . وقتی A و B به یکدیگر نزدیک شوند ، همدیگر را با نیروی الکتریکی جذب می کنند و اگر B و C را به یکدیگر نزدیک کنیم ، یکدیگر را با نیروی الکتریکی دفع می کنند . کدام یک از گزینه های زیر می تواند صحیح باشد ؟ ۱) A ، C بار هم نام و هم اندازه دارند .
۲) B ، C بار غیرهم نام دارند . ۳) B بدون بار و C باردار است . ۴) A بدون بار و B باردار است .

(۵) سری تریبو الکتریک یک مطابق شکل است . هرکدام از حروف در این جدول نشان دهنده ی یک ماده است .

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
E
F
G
انتهای منفی سری

با توجه به این جدول ، کدام گزینه درست است ؟ ۱) اگر جسم C را با جسم E مالش دهیم ، E الکترون از دست می دهد . ۲) بر اثر مالش D با F ، F الکترون می گیرد . ۳) اگر C شیشه باشد ، A یا B می تواند ابریشم باشد .
۴) هرچه در این جدول بالاتر برویم ، بار الکتریکی مواد در حالت عادی مثبت تر است .

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

(۶) چند الکترون الکترون باید از یک سکه خنثی خارج شود تا بار الکتریکی آن $+1\mu C$ شود؟ ریاضی ۹۵
$e = 1/6 \times 10^{-19} C$ ۱) $1/6 \times 10^{6}$ ۲) $1/6 \times 10^{12}$ ۳) $6/25 \times 10^{6}$ ۴) $6/25 \times 10^{12}$

(۷) عدد اتمی عنصری برابر ۷ است، اگر ۲ الکترون از اتم این عنصر بگیریم، بار الکتریکی این اتم چند کولن می‌شود؟ ۱) $3/2 \times 10^{-19}$ ۲) $-3/2 \times 10^{-19}$ ۳) 8×10^{-19} ۴) -8×10^{-19}

(۸) پنج کره‌ی رسانای مشابه روی پایه‌های عایقی قرار دارند، بار الکتریکی چهار کره عبارت است از $-2\mu C$ ، $+8\mu C$ ، $-14\mu C$ ، $2\mu C$ ، این پنج کره را با هم تماس می‌دهیم. بعد از تعادل، بار کره‌ی پنجم $-2\mu C$ خواهد شد. بار کره‌ی پنجم قبل از تماس کدام است؟
۱) صفر ۲) $-4\mu C$ ۳) $+4\mu C$ ۴) $-10\mu C$

(۹) عدد اتمی نئون برابر ۱۰ است. بار الکتریکی اتم نئون و هسته‌ی اتم نئون به ترتیب چند کولن است؟
۱) $1/6 \times 10^{-18} C$ ، صفر ۲) صفر، صفر ۳) $1/6 \times 10^{-18} C$ ، $1/6 \times 10^{-18} C$
۴) صفر ، $1/6 \times 10^{-20} C$

(۱۰) دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، $q_2 = 5q_1$ در فاصله ۳ متری هم قرار دارند و نیروی دافعه $0/02 N$ به یکدیگر وارد می‌کنند. q_1 چند میکروکولن است؟ ۱) ۱۰ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۲ تجربی ۹۱

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

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

(۱۱) بار الکتریکی یک جسم باردار، کدام یک از مقدارهای زیر نمی‌تواند باشد؟

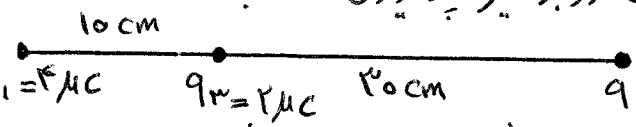
۱) $6,4 \times 10^{-19}\ C$ ۲) $8 \times 10^{-17}\ C$ ۳) $7,2 \times 10^{-18}\ C$ ۴) $2,2 \times 10^{-20}\ C$

(۱۲) دو بار الکتریکی هم نام به فاصله‌ی d از یکدیگر قرار دارند و با نیروی F یکدیگر را می‌رانند. این دو بار را چه اندازه و در چه جهتی جابه‌جا کنیم تا نیروی رانش بین دو بار $\frac{F}{4}$ شود؟

۱) $d\sqrt{4}$ از هم دور کنیم. ۲) $d\sqrt{4}$ به هم نزدیک کنیم. ۳) $d(\sqrt{4}-1)$ از هم دور کنیم

۴) $d(\sqrt{4}-1)$ به هم نزدیک کنیم.

(۱۳) در شکل روبرو، نیروی خالص وارد بر بار q_4 از طرف دو بار دیگر چند نیوتون است؟



۱) ۶,۶ ۲) ۷,۸ ۳) ۴,۲ ۴) ۵,۷

(۱۴) دو بار الکتریکی هم نام $q_1 = 8\ \mu C$ و q_2 در فاصله ۲ نیروی F بر هم وارد می‌کنند. اگر ۲۵ درصد از بار q_1 را برداشته و به بار q_2 اضافه کنیم بدون تغییر فاصله بارها، نیروی متقابل بین آن‌ها ۵۰ درصد افزایش می‌یابد، مقدار اولیه q_2 چند میکروکولن است؟

۱) ۲ ۲) -2 ۳) ۴ ۴) -4

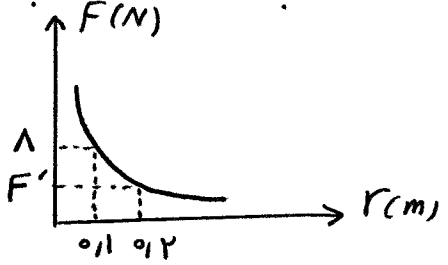
مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

(۱۵) دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 2q_1$ در فاصله ۲ از هم قرار دارند و به هم نیروی دافعه وارد می‌کنند. چند درصد از بار q_2 را به q_1 منتقل کنیم تا در همان فاصله، نیروی دافعه بین بارهای الکتریکی بیشینه شود؟ ۱) ۱۵ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

(۱۶) دو ذره در محل خود ثابت شده‌اند. اگر نیروی الکتریکی q_1 به q_2 به صورت $\vec{F}_{12} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ باشد، $\vec{F}_{21}$ کدام است؟ ۱) $-3\vec{i}+4\vec{j}$ ۲) $3\vec{i}-4\vec{j}$ ۳) $3\vec{i}-4\vec{j}$ ۴) $-3\vec{i}-4\vec{j}$

(۱۷) دو ذره‌ی باردار q_1 و q_2 در محل خود ثابت شده‌اند، اگر نیروی q_2 به q_1، در جهت جنوب غرب باشد، جهت نیروی q_1 به q_2 به کدام سمت است؟ ۱) شمال غرب ۲) شمال شرق ۳) جنوب غرب ۴) جنوب شرق

(۱۸) نمودار نیروی بین دو ذره باردار بر حسب فاصله بین آنها به صورت مقابل است، مقدار F چند نیوتون است؟ ۱) ۱۶ ۲) ۸ ۳) ۴ ۴) ۲



(۱۹) دو جسم باردار با بارهای $q_2 = 4q_1$ و جرم‌های $m_2 = 16m_1$ در فاصله کمی از یکدیگر نگه داشته شده‌اند. اگر تنها نیروی وارد بر این دو جسم نیروی الکتریکی آنها به یکدیگر باشد، شتاب جسم دوم چند برابر شتاب جسم اول خواهد بود؟ ۱) ۱ ۲) $\frac{1}{16}$ ۳) ۸ ۴) $\frac{1}{4}$

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

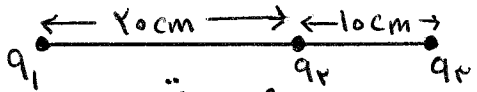
(۲۰) دوبار q_1 و q_2 در فاصله ۳۰ cm از یکدیگر قرار دارند، q_3 را کجای روی خط واصل بارهای q_1, q_2 و در چند سانتی متری q_2 قرار دهیم تا نیروی خالص وارد بر آن صفر باشد؟ $q_1 = 16\,cm$, $q_2 = -1\,\mu C$

۱) خارج فاصله دوبار − ۱۰ ۲) خارج فاصله دوبار − ۴۰ ۳) بین دوبار − ۲۰ ۴) بین دوبار − ۱۵

(۲۱) دو گلوله‌ی فلزی کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی می‌باشند، از فاصله‌ی ۳۰ سانتی متری، نیروی جاذبه‌ی ۴ نیوتون بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو گلوله را به هم تماس دهیم، بار الکتریکی هر کدام $+3\,\mu C$ خواهد شد. بار اولیه‌ی گلوله‌ها برحسب میکروکولن کدام است؟ (ریاضی ۹۴)

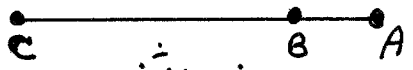
۱) ۸ , ۲− ۲) ۱۲ , ۶− ۳) ۱۰ , ۴− ۴) ۹ , ۳−

(۲۲) در شکل روبرو، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارها نقطه‌ای برابر صفر است. $\frac{q_3}{q_2}$ کدام است؟ (تجربی ۹۳)



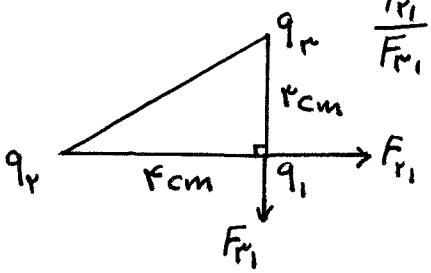
۱) ۴− ۲) ۴+ ۳) $-\frac{9}{4}$ ۴) $+\frac{9}{4}$

(۲۳) در نقاط A , B , C به ترتیب بارهای الکتریکی q_A , q_B , q_C مطابق شکل زیر قرار دارند، اگر نیروی خالص وارد بر q_C صفر باشد، کدام بارها الزاماً هم‌نام هستند؟



۱) q_C , q_A ۲) q_B , q_A ۳) q_C , q_B ۴) ممکن است هر سه بار هم‌نام باشند.

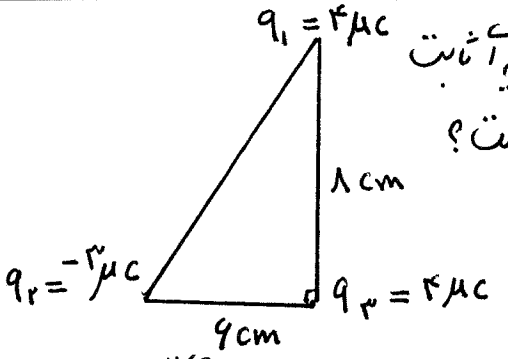
(۲۴) اگر در شکل روبرو $\frac{q_2}{q_3} = \frac{4}{5}$ باشد، کدام گزینه در مورد نسبت $\frac{F_{21}}{F_{31}}$ درست است؟



۱) $\frac{9}{20}$ ۲) $\frac{16}{9}$ ۳) $\frac{20}{9}$ ۴) $\frac{9}{16}$

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

(۲۵) سه بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل روبرو در سه رأس قائم‌الزاویه‌ی ثابت شده‌اند. برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 چند نیوتون است؟

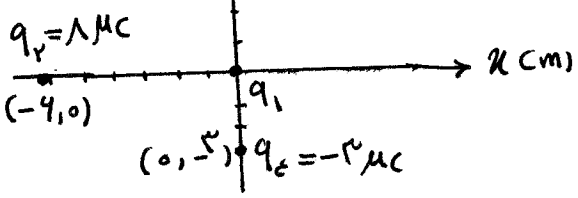


۱) ۲۲٫۵ ۲) ۳۷٫۵ ۳) ۳۰ ۴) ۴۵

(۲۶) نیروی وارد بر بار q_3 در تست ۲۵ به صورت برداری $\vec{F}$ کدام است؟

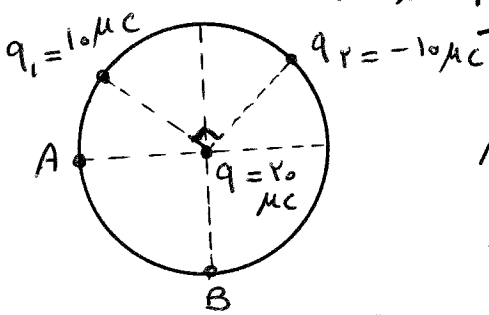
۱) $30\vec{i} + 22{,}5\vec{j}$ ۲) $30\vec{i} - 22{,}5\vec{j}$
۳) $37{,}5\vec{j}$ ۴) $-45\vec{i}$

(۲۷) در شکل روبرو برآیند نیروهای وارد بر q_1 به صورت بردار کدام است؟



۱) $10\vec{i} + 20\vec{j}$ ۲) $-20\vec{i} + 20\vec{j}$
۳) $-20\vec{i} + 40\vec{j}$ ۴) $10\vec{i} + 40\vec{j}$

(۲۹) در شکل روبرو اگر بار ..... همگن و کروی q_3 را در نقطه ..... قرار دهیم، بار q در حال تعادل می‌ماند.



۱) B ، $+10\sqrt{2}$ ۲) A ، $-10\sqrt{2}$
۳) B ، -10 ۴) A ، $+10$

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

میدان الکتریکی : خاصیتی در فضای اطراف یک جسم باردار، که به موجب آن بر ذرات باردار نیرو وارد می‌شود.

نکته ۲۵ : هر ذره باردار به وسیله میدان الکتریکی که ایجاد می‌کند، (بدون تماس) بر ذرات باردار دیگر نیرو وارد می‌کند.

مفهوم کمّی میدان الکتریکی : (تعریف بردار میدان الکتریکی) : میدان الکتریکی برابر نیروی وارد بر کولنی بار مثبت است. q_0 بار آزمون

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$$

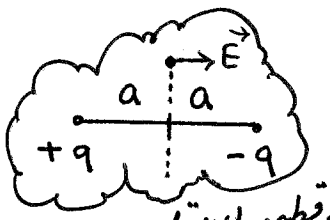
نکته ۲۶ : $\vec{E}$ و $\vec{F}$ هم راستا هستند.

نکته ۲۷ : در رابطه $\vec{F} = q\vec{E}$ اگر q مثبت باشد، $\vec{F}$ و $\vec{E}$ هم جهت‌اند. و اگر q منفی باشد $\vec{F}$ در خلاف جهت $\vec{E}$ خواهد بود. (از نظر اندازه $F = qE$)

نکته ۲۸ : جهت میدان الکتریکی هم جهت با نیروی وارد بر بار مثبت است.

میدان الکتریکی بار نقطه‌ای q در فاصله r از بار :

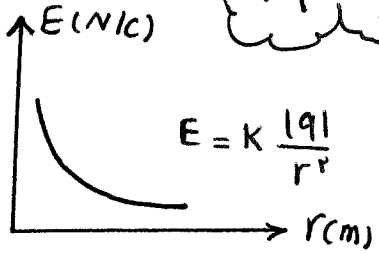
$$E = \frac{K|q|}{r^2}$$



دوقطبی : دو بار ناهم نام با اندازه‌های یکسان

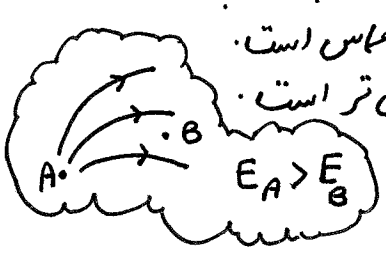
نکته ۲۹ : میدان روی عمود منصف دوقطبی موازی محور دوقطبی است

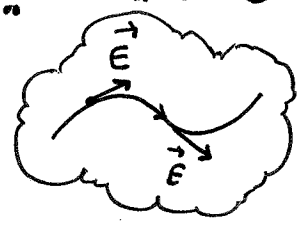
نکته ۳۰ : نمودار $E(\frac{N}{C})$ برحسب r (فاصله) :



ویژگی های خطوط میدان الکتریکی

1. خط‌های میدان از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند.
2. خط‌های میدان در هر نقطه در جهت نیروی وارد بر بار مثبت است.
3. بردار میدان در هر نقطه بر خط‌های میدان مماس است.
4. هرچه تراکم خطوط بیشتر باشد، میدان قوی‌تر است.
5. خط‌های میدان یکدیگر را قطع نمی‌کنند.



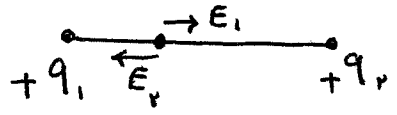


مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

نکته ۳۱ : رابطه مقایسه ای

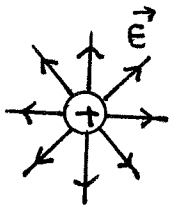
$$E = K\frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{|q'|}{|q|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

نکته ۳۲ : اگر در فضای بین دو بار الکتریکی ، روی خط واصل دو بار، میدان ها خلاف جهت باهم باشند ، بارها هم نام هستند .

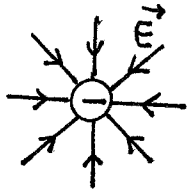


تجسم خطوط میدان الکتریکی در اطراف بارهای الکتریکی مختلف :

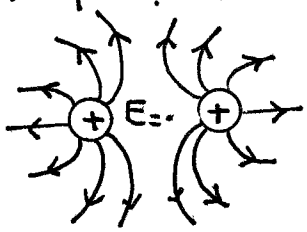
① بار مثبت منزوی



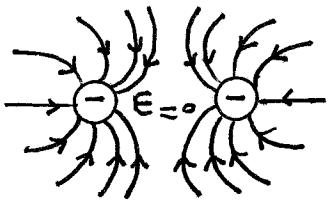
② بار منفی منزوی



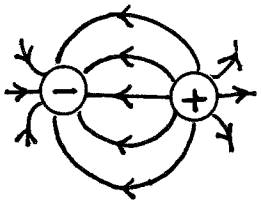
③ دو بار مثبت هم اندازه



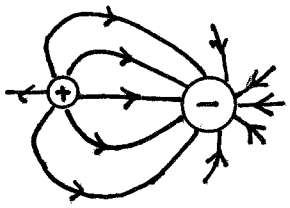
④ دو بار منفی هم اندازه



⑤ دو بار ناهم نام مساوی

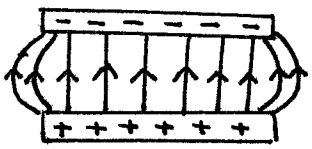


⑥ دو بار ناهم نامساوی



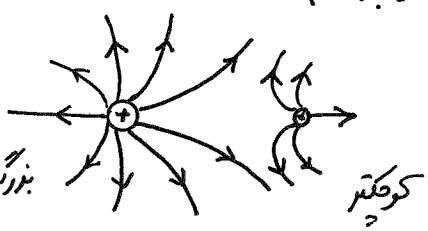
توجه : تراکم (تعداد) خطوط در اطراف بار بزرگتر ، بیشتر است.

⑦ بین دو صفحه باردار رسانا با بارهای هم اندازه و ناهم نام



توجه : میدان الکتریکی یکنواخت ، میدانی است که خطوط میدان موازی و هم فاصله و مستقیم باشند (یعنی بردار میدان در تمام نقاط ، هم اندازه و هم جهت باشد.)

⑦ دو بار هم نام نامساوی (مثبت)



تهیه و تنظیم : مهرداد پورمحمد صفحه : ۱۴ 09113833788

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

(۳۰) میدان الکتریکی چه نوع کمیتی است و یکای آن در SI چیست؟
۱) نرده‌ای - نیوتون بر کولن ۲) برداری - نیوتون بر آمپر ۳) برداری - نیوتون بر کولن ۴) نرده‌ای - نیوتون بر آمپر

(۳۱) بار الکتریکی $q_0 = -20\mu C$ در نقطه A واقع در یک میدان الکتریکی ثابت شده‌اند. اگر نیروی وارد بر بار q_0 از سوی میدان $0.8N$ و در جهت مثبت محور yها باشد، بردار میدان الکتریکی در نقطه A بر حسب یکاهای SI کدام است؟
۱) $16\times10^5\vec{j}$ ۲) $-1.6\times10^5\vec{j}$ ۳) $4\times10^4\vec{j}$ ۴) $-4\times10^4\vec{j}$

(۳۲) یک ذره به جرم $200mg$ و بار الکتریکی $-5nC$ در نزدیکی سطح زمین در یک میدان الکتریکی یکنواخت در حال تعادل است. بزرگی و جهت میدان الکتریکی کدام است؟ ($1\ g = 10\frac{N}{kg}$)
۱) $40\frac{N}{C}$ رو به پایین ۲) $40000\frac{N}{C}$ ، رو به بالا ۳) $40\frac{N}{C}$ ، رو به پایین ۴) $40000\frac{N}{C}$ ، رو به پایین

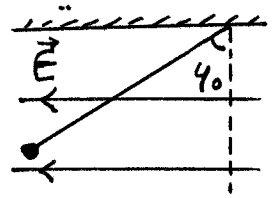
(۳۳) میدان الکتریکی در فاصله $20cm$ از بار نقطه‌ای q_1 برابر E و در فاصله $30cm$ از بار q_2 برابر $\frac{3}{2}E$ می‌باشد، نسبت $|\frac{q_1}{q_2}|$ کدام است؟ ۱) $\frac{4}{9}$ ۲) $\frac{8}{27}$ ۳) $\frac{9}{4}$ ۴) $\frac{27}{8}$

(۳۴) در یک نقطه از فضا بار $-0.5C$ را قرار می‌دهیم و نیروی $\vec{F} = (20N)\vec{i} - (30N)\vec{j}$ به آن وارد می‌شود. میدان در این نقطه کدام گزینه است؟
۱) $\vec{E} = 40\vec{i} - 60\vec{j}$ ۲) $\vec{E} = 10\vec{i} - 15\vec{j}$ ۳) $\vec{E} = -40\vec{i} + 60\vec{j}$ ۴) $\vec{E} = -10\vec{i} + 15\vec{j}$

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

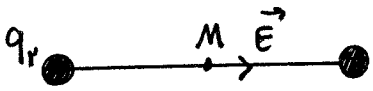
(۳۵) بار $q = -2\mu C$ را در ناحیه ای قرار می دهیم که میدان برابر $\vec{E} = (4\vec{i} - 8\vec{j}) \times 10^5$ نیوتون بر کولن است. اندازه نیروی وارد بر ذره چند کولن است؟ ۱) ۰/۴ ۲) ۲/۸ ۳) ۱/۶ ۴) ۲

(۳۶) در شکل رو به رو جرم گوی متصل به ریسمان ۲g و بار آن ۴μC است. گوی در میدان الکتریکی یکنواخت در تعادل است. میدان الکتریکی چند N/C است؟



۱) $\sqrt{3} \times 10^4$ ۲) $\frac{\sqrt{3}}{2} \times 10^4$ ۳) $2\sqrt{3} \times 10^4$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{3} \times 10^4$

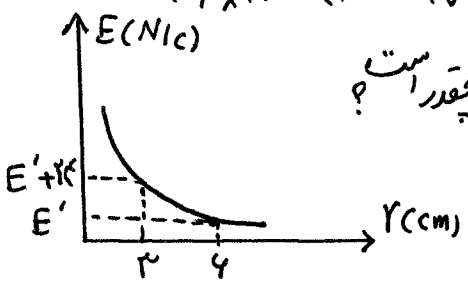
(۳۷) میدان الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی q_1 و q_2 در نقطه ی M روی خط واصل بارها مطابق شکل است. نوع بار الکتریکی آن ها به ترتیب کدام است؟



۱) منفی - منفی ۲) منفی - مثبت ۳) مثبت - مثبت ۴) بسته به شرایط هرکدام درست است.

(۳۸) هشت بار نقطه ای مساوی روی دایره ای به شعاع ۱۰cm در فاصله های مساوی از یکدیگر ثابت شده اند. اندازه هر بار ۵μC است. اگر فقط یکی از بارها منفی بوده و بقیه مثبت باشند، میدان برآیند در مرکز دایره چند نیوتون بر کولن است؟ ۱) $4/5 \times 10^9$ ۲) 9×10^9 ۳) 27×10^9 ۴) 36×10^9

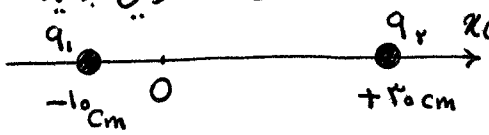
(۳۹) نمودار میدان الکتریکی برحسب فاصله به صورت مقابل است. اندازه E' چقدر است؟



۱) ۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ۴) ۲۴

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

(۴۰) مطابق شکل دو ذره باردار روی محور x ها ثابت شده اند. در کدام نقطه میدان الکتریکی برآیند صفر است؟



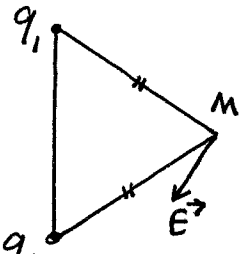
$q_1 = +2nC$
$q_2 = -8nC$

۱) +۱۰ ۲) +۴۰ ۳) -۴۰ ۴) -۵۰

(۴۱) دو بار مشابه $-10nC$ روی محور x ها در مکان های $+1c_m$ و $+9\,cm$ قرار دارند. میدان الکتریکی برآیند در نقطه $M(5,4)$ کدام است؟

۱) $\frac{9\sqrt{2}}{16}\times 10^5$ ۲) $\frac{9}{16}\times 10^5$ ۳) $\frac{9}{32}\times 10^5$ ۴) $\frac{9\sqrt{2}}{32}\times 10^5$

(۴۲) میدان حاصل از بارهای q_2 و q_1 در نقطه M به صورت زیر است. علامت بارها و اندازه آن ها در مقایسه با هم چگونه است؟



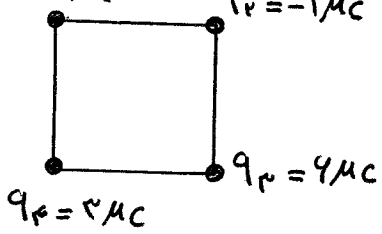
۱) $|q_1|>|q_2|$ ، $q_2>0, q_1>0$

۲) $|q_1|<|q_2|$ ، $q_2<0, q_1>0$

۳) $|q_1|>|q_2|$ ، $q_2>0, q_1<0$

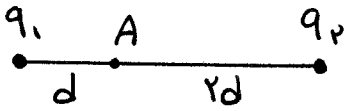
۴) $|q_1|<|q_2|$ ، $q_2<0, q_1<0$

(۴۳) مطابق شکل چهار بار نقطه‌ای در چهار رأس مربعی به ضلع 10 cm قرار داده شده اند. میدان برآیند در مرکز مربع چند N/C است؟



۱) $3/9\times 10^6$ ۲) $3/6\sqrt{2}\times 10^6$ ۳) $7/2\sqrt{2}\times 10^6$ ۴) $14/4\times 10^6$

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک



(۴۴) در شکل زیر میدان حاصل از بارهای q_1 و q_2 در نقطه A برابر E است. اگر بار q_2 را خنثی کنیم، میدان در نقطه A $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود و جهت آن عوض می‌شود، $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟

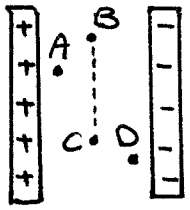
۱) $+2$ ۲) -2 ۳) $+16$ ۴) -16

(۴۵) در شکل روبرو فقط دو خط میدان رسم شده است. کدام گزینه در مورد علامت و مقایسه اندازه بارها درست است؟

۱) هر دو منفی - $|q_2| < |q_1|$ ۲) هر دو منفی - $|q_2| > |q_1|$

۳) هر دو مثبت - $|q_2| < |q_1|$ ۴) هر دو مثبت - $|q_2| > |q_1|$

(۴۶) در شکل روبرو، دو صفحه رسانای بزرگ با بارهای هم اندازه و ناهم نام روبه‌روی یکدیگر قرار داده شده‌اند. میدان در نقاط A، B، C و D در مقایسه با هم چگونه است؟



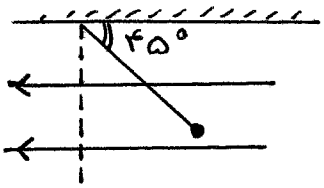
۱) $E_A > E_B = E_C > E_D$

۲) $E_A < E_B = E_C < E_D$

۳) $E_A = E_B > E_C = E_D$

۴) $E_A = E_B = E_C = E_D$

(۴۷) ذره‌ای به جرم $2mg$، مطابق شکل در یک میدان الکتریکی با بزرگی $10^5 \frac{N}{C}$ در حالت تعادل قرار دارد. بار q کدام است؟ $(\tan 45^\circ = 1)$

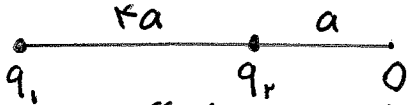


۱) $-2\times10^{-6}\,C$ ۲) $-0/2\,\mu C$

۳) $+2\times10^{-5}\,C$ ۴) $0/2\,\mu C$

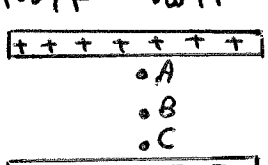
مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

(۴۸) در شکل زیر برهم نهی میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه O صفر است. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟ ۱) $\frac{1}{35}$ ۲) $\frac{1}{16}$ ۳) $-\frac{1}{16}$ ۴) $-\frac{1}{25}$

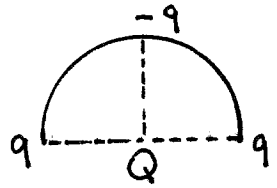


(۴۹) دو بار نقطه‌ای هم نام که اندازه یکی ۴ برابر دیگری است، به فاصله ۲۵ از یکدیگر قرار دارند و اندازه میدان الکتریکی در وسط فاصله دو بار $300\ N/C$ است. اگر بار بزرگتر را خنثی کنیم بزرگی میدان در این نقطه چند N بر C خواهد شد؟ ۱) ۲۰ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۱۰۰

(۵۰) بین دو صفحه فلزی باردار بزرگ و موازی مطابق شکل، میدان وارد بر بار الکتریکی کوچک q : ۱) در نقاط A، B و C با هم مساوی و هم جهت است.
۲) در نقاط A و C بیشتر از نقطه B است. ۳) در نقطه B صفر و در نقاط A و C مساوی و مختلف الجهت است.
۴) در نقاط A و C کم‌تر از نقطه B است.



(۵۱) مطابق شکل، دو بار q در دو سر قطر و بار Q در مرکز یک نیم دایره در جای خود ثابت شده‌اند، بار q- بر روی محیط نیم دایره در حالت تعادل قرار دارد. نسبت $\frac{Q}{q}$ کدام است؟ ۱) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۳) $-\sqrt{2}$ ۴) $\sqrt{2}$



(۵۲) در یک میدان الکتریکی یکنواخت ، ذره ی باردار به جرم ۰/۱ گرم ، از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی +۱۰۰ ولت از حال سکون به حرکت در می‌آید و با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه به نقطه ی دیگری با پتانسیل الکتریکی -۱۰۰ ولت می‌رسد . اگر در این مسیر نیروی موثر بر ذره فقط حاصل از میدان الکتریکی باشد ، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است ؟ ۱) ۱/۵ ۲) ۴ ۳) ۲۵ ۴) ۴۰

(۵۳)

(۵۴)

(۵۵)

تهیه و تنظیم : **مهرداد پورمحمد** صفحه : ۲۱ 09113833788

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

انرژی پتانسیل الکتریکی :

توانایی جابه جایی بار الکتریکی q در میدان الکتریکی ناشی از انرژی پتانسیل الکتریکی است .

نکته ۳۳ : جهت میدان از بار + به بار − است .

نکته ۳۴ : به بار + در جهت میدان E نیرو وارد می شود .

$\Delta U = -\Delta K$

نکته ۳۵ : در جهت میدان الکتریکی ، با جابجایی بار مثبت U کم می شود .

نکته ۳۶ : کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی موجب افزایش انرژی جنبشی ذره می شود .

نکته ۳۷ : برای جابه جایی بار مثبت در خلاف جهت میدان باید ما کار انجام دهیم .

نکته ۳۸ : بار مثبت خود به خود به سمت پتانسیل کمتری رود .

نکته ۳۹ : طبق قرارداد بارها + دارای پتانسیل زیادتر و بارهای منفی پتانسیل کمتر دارند .

نکته ۴۰ : در جهت میدان الکتریکی پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد .

نکته ۴۱ : به بار منفی در خلاف جهت میدان نیرو وارد می شود .

نکته ۴۲ : در جابه جایی بار مثبت در جهت میدان W_E (کار میدان) مثبت است .

نکته ۴۳ : در جابه جایی بار منفی در خلاف جهت میدان ، کار میدان مثبت است .

$W_{ما} = -W_E$

نکته ۴۴ : کار ما قرینه کار میدان الکتریکی است .

نکته ۴۵ : تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار برابر منفی کار میدان است .

$$\Delta U = -W_E$$

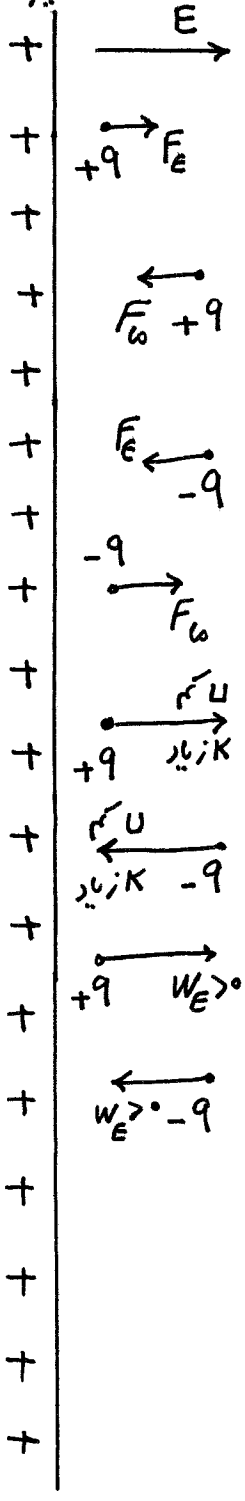
نکته ۴۶ :

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-W_E}{q} = \frac{-F.d.\cos\theta}{q}$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی (ولت)

$F = |q|E$ (نیروی خارجی (ما) نیروهایی که خارج از میدان به بار وارد می شوند)

بررسی : E ، V پتانسیل الکتریکی (ولت) ، E میدان الکتریکی (ولت بر متر) ، U انرژی پتانسیل الکتریکی (ژول) ، W_E کار میدان (ژول)



اختلاف پتانسیل الکتریکی : عامل شارش بار الکتریکی بین دو نقطه است .

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه برابر تغییر انرژی پتانسیل یک ذره ، به بار آن ذره در جابه‌جایی میان آن دو نقطه است :

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

نکته ۴۷ : یکای اختلاف پتانسیل الکتریکی ژول بر کولن است که ولت نامیده می‌شود .

نکته ۴۸ : اختلاف پتانسیل مستقل از نوع و اندازه بار است .

نکته ۴۹ : عبارت « پتانسیل الکتریکی بار q » غلط است ، باید عبارت « پتانسیل الکتریکی نقطه A » گفته شود ، مثلاً ولی انرژی پتانسیل به بار وابسته است و باید گفته شود « انرژی پتانسیل بار q در نقطه A »

نکته ۵۰ : اگر از A به B برویم : ΔV برابر $V_B - V_A$ می‌شود : $V_B - V_A = \frac{U_B - U_A}{q}$

نکته ۵۱ : جایی که انرژی پتانسیل الکتریکی و هم چنین پتانسیل الکتریکی آن صفر فرض شود ، نقطه مرجع پتانسیل الکتریکی نامیده می‌شود .

$$V_A - V_{\text{مرجع}} = \frac{U_A - U_{\text{مرجع}}}{q} \xrightarrow{U_0 = 0 \,,\, V_0 = 0} V_A = \frac{U_A}{q}$$

نکته ۵۲ : پتانسیل الکتریکی زمین صفر در نظر گرفته می‌شود .

نقطه زمین : هر نقطه ای از مدار که پتانسیل آن صفر فرض شود (و پتانسیل نقطه های دیگر با آن سنجیده می شود . با نماد ⏚ نشان می دهند .)

مفهوم ولتاژ باتری : ΔV باتری $= V_+ - V_-$ (V_+ پتانسیل پایانه مثبت ، V_- پتانسیل پایانه منفی)

نکته ۵۳ : انرژی یکای بار مثبت در یک نقطه از فضا را پتانسیل آن نقطه گویند . $V = \frac{U}{q}$ $(V = J/C)$

نکته ۵۴ (مهم) : در روابط پتانسیل باید علامت بار در نظر گرفته شود .

نکته ۵۵ : وقتی که پتانسیل الکتریکی تمام نقاط یک رسانا یکسان باشد ، جسم در تعادل الکتروستاتیکی است .
(یعنی برآیند نیروهای وارد بر بارها صفر است و بارها در تعادل اند .)

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

نکته ۵۶ : V پتانسیل الکتریکی بار جابه جا شده بستگی ندارد . به میدان الکتریکی و راستای جابه جایی بستگی دارد.

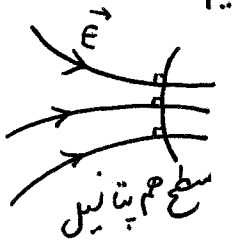
حرکت (جابه جایی) (هر باری)
① در جهت میدان باشد V کم می‌شود .
② در خلاف جهت میدان باشد V زیاد می‌شود .
③ عمود بر میدان باشد V ثابت می‌ماند .

نکته ۵۷ : رابطه تغیر انرژی پتانسیل و اندازه میدان یکنواخت :

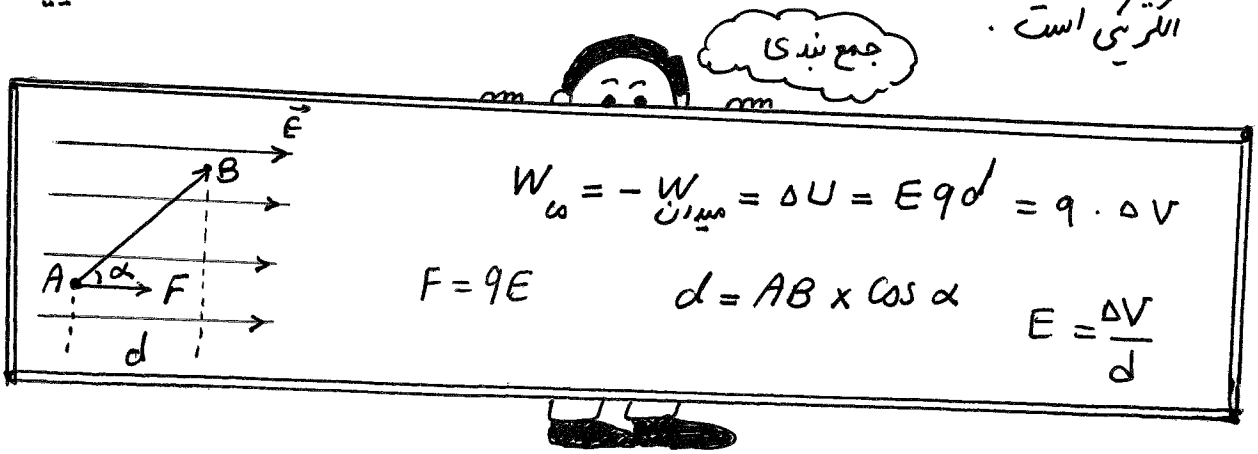
$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-W_E}{q} \Longrightarrow \Delta V = -Ed\cos\theta \longrightarrow$$

حرکت (جابه جایی)
① در جهت میدان $\Delta V = -Ed$ ← $\theta = 0$ پتانسیل کاهش می‌یابد
② در خلاف جهت میدان $\Delta V = +Ed$ $\theta = 180$
③ عمود بر میدان $\Delta V = 0$ $\theta = 90$

نکته ۵۸ : اگر عمود بر میدان خطی رسم کنیم ، تمام نقاط روی این خط هم پتانسیل هستند و یا در حالت سه بعدی ، صفحه هم پتانسیل هستند



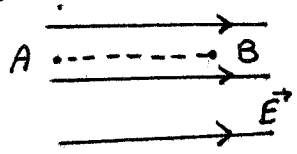
نکته ۵۹ : کار انجام شده توسط نیروی خارجی برای جابه جایی بار با سرعت ثابت ، برابر تغیر انرژی پتانسیل الکتریکی است .



مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

(۵۶) ذره ای با بار الکتریکی مثبت q را با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ ، در خلاف جهت میدان و به موازات میدان به اندازه d جابه جا می کنیم، در این صورت انرژی ..... بار q به اندازه Eqd ..... می یابد. ۱) جنبشی - افزایش ۲) جنبشی - کاهش ۳) پتانسیل الکتریکی - افزایش ۴) پتانسیل الکتریکی - کاهش

(۵۷) در شکل روبه رو، در میدان الکتریکی یکنواخت $10^5 N/C$ ، ذره ای با بار الکتریکی $q = -5\mu C$ در نقطه B بدون سرعت اولیه رها می شود. وقتی این ذره در مسیر مستقیم، $20cm$ جابه جا شده و به نقطه A می رسد، انرژی جنبشی آن چند ژول می شود؟ ۱) ۱ ۲) ۰/۵ ۳) ۰/۱ ۴) ۰/۰۵



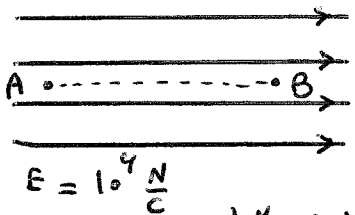
(۵۸) اختلاف پتانسیل الکتریکی کمیتی ..... و یکای آن در SI ..... است، که این یکا معادل ..... می باشد. ۱) نرده ای - وات / کولن - ژول . ثانیه / کولن ۲) نرده ای - ژول / کولن - وات . ثانیه / کولن ۳) برداری - ژول / کولن - وات . ثانیه / کولن ۴) برداری - وات / کولن - ژول . ثانیه / کولن

(۵۹) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه ۵۰۰V است با صرف چند ژول انرژی، بار الکتریکی ۰/۸ میکروکولنی بین این دو نقطه جاری می شود؟

۱) 4×10^{-3} ۲) 8×10^{-4} ۳) 4×10^{-4} ۴) 8×10^{-4}

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

(۹۰) در شکل روبه‌رو بار $q = +2\mu C$ روی مسیر نشان داده شده از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B ($AB = 40cm$) جابه‌جا شده است. کار نیروی میدان الکتریکی و تغییر انرژی پتانسیل از A تا B به ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟

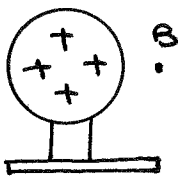


۱) $-1/2$ ، $+1/2$ ۲) $-0/6$ ، $+0/6$ ۳) $+1/2$ ، $-1/2$ ۴) $+0/6$ ، $-0/6$

(۹۱) اختلاف پتانسیل پایانه‌های باتری خودرویی برابر ۱۲V است. اگر بار الکتریکی q از پایانه منفی به پایانه مثبت باتری جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۶۰ ژول کاهش می‌یابد. q برابر چند کولن است؟

۱) $37/5$ ۲) $-37/5$ ۳) 50 ۴) -50

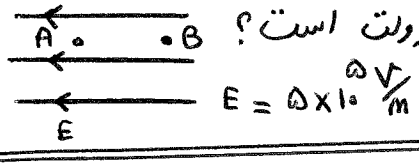
(۹۲) در شکل روبرو کره‌ای با بار + روی پایه عایقی قرار دارد. شخصی در میدان الکتریکی حاصل از این کره، ذره باردار مثبتی را با سرعت ثابت در راستای افقی از B تا A جابه‌جا می‌کند. اگر کار شخص در این میدان W و کار نیروی حاصل از میدان W' و اختلاف پتانسیل الکتریکی $V_A - V_B = 5V$ باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $\Delta V > 0, W' < 0, W < 0$ ۲) $\Delta V < 0, W' > 0, W < 0$

۳) $W < 0, W' < 0, \Delta V > 0$ ۴) $\Delta V < 0, W' < 0, W > 0$

(۹۳) در شکل روبرو بار الکتریکی $q = -4\mu C$ در نقطه A رها می‌شود. در جابه‌جایی بار q از A تا B انرژی جنبشی بار، ۸ میلی ژول افزایش می‌یابد. مقدار $V_B - V_A$ چند کیلوولت است؟



۱) -2 ۲) 2 ۳) 200 ۴) -200

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

(۴۴) بار الکتریکی ۵ - میلی کولنی ، ازنقطه A به پتانسیل الکتریکی ۲۷ به نقطه B منتقل می‌شود . اگر در این جابه‌جایی کار میدان الکتریکی ۵ mJ باشد ، پتانسیل B چند ولت است ؟ ۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۱۰ ۴) ۳۰

(۴۵) درون یک میدان الکتریکی یکنواخت ، بار الکتریکی $q = +2\mu C$ از نقطه A تا نقطه B جابه جا می‌شود . اگر کار نیروی الکتریکی در این انتقال برابر $+5\times10^{-5}\,J$ باشد ، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند ژول است و $V_B - V_A$ برابر چند ولت است ؟ ۱) -5×10^{-5} ، -25
۲) -5×10^{-5} ، $+25$ ۳) $+5\times10^{-5}$ و $+25$ ۴) $+5\times10^{-5}$ ، -25

(۴۶) نیوتون برکولن ، معادل کدام یکا است ؟ ۱) کولن بر ولت ۲) متر بر ولت ۳) ولت بر کولن ۴) ولت بر متر

(۴۷) بین دو صفحه موازی که به فاصله ۲ cm از هم قرار دارند ، اختلاف پتانسیل الکتریکی ۵۰۰ V ایجاد کرده‌ایم . اگر یک ذره آلفا بین این دو صفحه قرار گیرد . نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون خواهد شد ؟
$e = 1.6\times10^{-19}\,C$
۱) 8×10^{-14} ۲) 8×10^{-15} ۳) 4×10^{-14} ۴) 4×10^{-15}

(۴۸) اختلاف پتانسیل پایانه های باتری خودرویی ۱۲ V است . اگر بار الکتریکی q از پایانه‌ی منفی به پایانه مثبت باتری جابه‌جا شود ، انرژی پتانسیل الکتریکی آن ۴۵۰ ژول افزایش می‌یابد . q برابر چند کولن است ؟ ۱) ۳۷.۵ ۲) -37.5 ۳) ۵۰ ۴) -50

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

توزیع بار الکتریکی در اجسام :

(۱) اجسام نارسانا : بار در محل ایجاد باقی می ماند .

(۲) اجسام رسانا : بار در سطح خارجی جسم رسانا پخش می شود .

نکته ۶۰ : میدان الکتریکی درون (درون رسانا) جسم رسانای بار دار در پدیده های الکترواستاتیک صفر است . ($E=0$)

نکته ۶۱ : تراکم بار در نقاط تیز سطح جسم رسانای بار دار از بقیه نقاط بیشتر است . (نقاط تیز، گوشه ها...)

نکته ۶۲ : صفر بودن میدان درون جسم رسانا و توزیع بار در سطح خارجی آن سبب می گردد تا شخص درون قفس فاراده یا شخص درون اتومبیل هنگام صاعقه آسیب نبیند .

اسبابی برای ذخیره سازی الکتریسیته (بار و انرژی)

ظرفیت : نسبت بار به اختلاف پتانسیل دوسر خازن مقداری ثابت است که ظرفیت نامیده می شود . (برحسب فاراد F)

$C = \frac{q}{V}$ ⟹ $1F = 1\frac{C}{V}$ → $1mF = 10^{-6}F$ ، $1\mu F = 10^{-9}F$ ، $1pF = 10^{-12}F$

نکته ۴۳ : ظرفیت خازن مستقل از بار و اختلاف پتانسیل است . ($C \neq \frac{q}{V}$ و V بستگی ندارد)

نکته ۴۴ : ظرفیت خازن به خصوصیات ساختمانی خازن بستگی دارد .

باردار (شارژ) کردن خازن : با اتصال صفحات خازن به یک باتری، صفحه متصل به پایانه مثبت ، بار مثبت و صفحه متصل به پایانه منفی بار منفی می گیرد .

نکته ۴۵ : ظرفیت خازن تخت به A مساحت صفحه ها ، d فاصله بین دو صفحه و ماده عایق بین دو صفحه (دی الکتریک) بستگی دارد .

$C = K\varepsilon_0\frac{A}{d}$ ⟹ $\frac{C'}{C} = \frac{K'}{K} \times \frac{A'}{A} \times \frac{d}{d'}$

K ثابت دی الکتریک ، $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\ F/m$ ضریب گذردهی الکتریکی خلأ ، فاراد ، متر

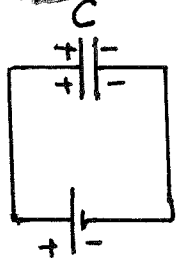
نکته ۴۶ : دی الکتریک باعث افزایش ظرفیت خازن می شود .

نکته ۴۷ : با برداشتن دی الکتریک از داخل خازن ، ظرفیت خازن کم می شود .

نکته ۴۸ : K برای هوا یا خلأ برابر یک است . ($K > 1$ برای بقیه مواد عایق)

نکته ۴۹ : حضور دی الکتریک بیشینه ولتاژ قابل تحمل خازن را بالا می برد .

نکته ۵۰ : خازن ها با مقدار ظرفیت آنها و اختلاف پتانسیل بیشینه ای که می توانند تحمل کنند ، مشخص می شوند .



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

$C = K\varepsilon_0\frac{A}{d}$

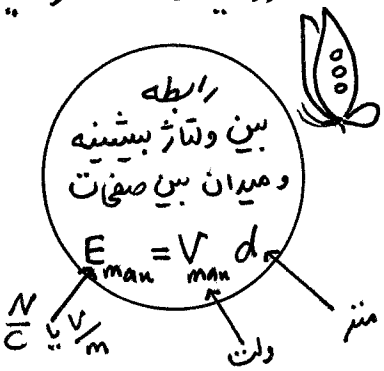
$1F = 1\frac{C}{V}$

$q = CV$

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

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

فرو ریزش دی الکتریک



● اگر اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن خیلی زیاد شود ، تعدادی از الکترونهای ماده دی الکتریک ، توسط میدان الکتریکی بین دو صفحه ، کنده می شوند و مسیری رسانا درون دی الکتریک ایجاد می شود که سبب تخلیه خازن می گردد.

V زیاد ← q زیاد ← E زیاد ← K رسانا می شود ← جرقه می زند ← خازن می سوزد

نکته ۷۱ : اگر خازنی به مولد (باتری) متصل باشد ، V دو سر آن برابر با V مولد است. (V ثابت)

نکته ۷۲ : اگر خازن پر شده ای را از مولد جدا کنیم ، بار روی صفحه ها ثابت می ماند. (q ثابت)

نکته ۷۳ : قرار دادن دی الکتریک C را افزایش و برداشتن دی الکتریک C را کاهش می دهد.

نکته ۷۴ : A زیاد شود ، C زیاد می شود. A کم شود ، C کم می شود.
$A\uparrow \rightarrow C\uparrow$
$A\downarrow \rightarrow C\downarrow$

نکته ۷۵ : d زیاد شود ، C کم می شود . d کم شود C زیاد می شود.
$d\uparrow \rightarrow C\downarrow$
$d\downarrow \rightarrow C\uparrow$

نکته ۷۶ : V زیاد شود $q\uparrow$ ، C ثابت می ماند. V کم شود $q\downarrow$ ، C ثابت می ماند.

انرژی خازن ها :

● با بار دار شدن صفحه های خازن ، در خازن انرژی ذخیره می شود.

نکته ۷۷ : این انرژی به صورت انرژی پتانسیل الکتریکی در میدان الکتریکی فضای بین دو صفحه خازن ذخیره می شود.

✱ رابطه انرژی خازن :

$$U = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} q V$$

(U: انرژی خازن (ژول) ، C: ظرفیت خازن (فاراد) ، q: بار روی صفحه ها (کولن) ، V: اختلاف پتانسیل بین صفحه ها (ولت))

نکته ۷۸ : انرژی خازن نصف انرژی است که مولد به مدار می دهد ($U_c = \frac{1}{2} U_\varepsilon$)

d فاصله دو صفحه
A مساحت صفحه ها
K ثابت دی الکتریک
C ظرفیت خازن
q بار روی صفحه ها
V اختلاف پتانسیل

نکته ۷۹ : میدان الکتریکی بین صفحات خازن وقتی خازن دارای بار ثابت q باشد برابر است با:

$$E=\frac{q}{K\varepsilon_0 A}$$

$K\downarrow \Rightarrow E\uparrow$ $A\downarrow \Rightarrow E\uparrow$ $K\uparrow \Rightarrow E\downarrow$ $A\uparrow \Rightarrow E\downarrow$

$$\frac{E'}{E}=\frac{q'}{q}\times\frac{K}{K'}\times\frac{A}{A'}$$

نکته ۸۰ : توان متوسط خروجی در خازن، به مقدار انرژی تخلیه شده از خازن در واحد زمان گویند.

نکته ۸۱ : اگر در یک صفحه رسانا به ضخامت w را به موازات دو صفحه، درون خازن قرار دهیم ظرفیت خازن برابر $C=K\varepsilon_0\frac{A}{d-w}$ خواهد شد.

نکته ۸۲ : خازنی که به باتری متصل باشد: V ثابت می‌ماند (همان V باتری) :

$$q=CV \ , \ U=\frac{1}{2}CV^2$$

$$\frac{U'}{U}=\frac{q'}{q}=\frac{C'}{C}$$

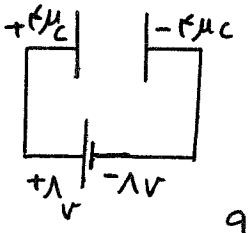
نکته ۸۳ : خازنی را که بعد از شارژ از مولد (باتری) جدا کنیم : $q=$ ثابت

$$q=CV \ , \ U=\frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$$

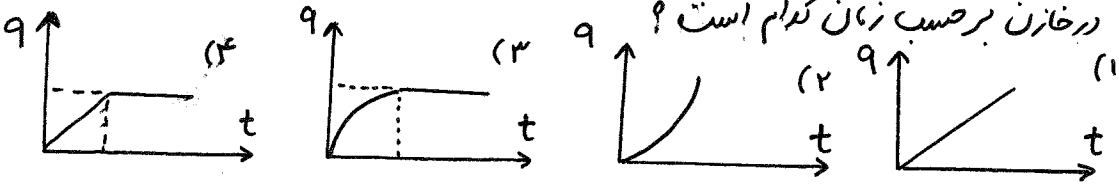
$$\Rightarrow \frac{U'}{U}=\frac{V'}{V}=\frac{C}{C'}$$

تهیه و تنظیم : **مهرداد پورمحمد** صفحه : ۳۲ 09113833788

۶۹) ظرفیت خازن روبرو چند میکرو فاراد است؟ ۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۱۵ ۳) ۰/۱ ۴) ۱



۷۰) یک خازن خالی (بدون بار) را به یک باتری متصل می‌کنیم. نمودار بار ذخیره شده در خازن برحسب زمان کدام است؟



۷۱) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو صفحه خازنی به ظرفیت ۲۵۰μF را ۱۲ ولت افزایش می‌دهیم. بار الکتریکی آن چند میکرو کولن افزایش می‌یابد؟ ۱) ۳۰۰۰ ۲) ۱۵۰۰ ۳) $\frac{۱۲۵}{۶}$ ۴) ۱۴۴

۷۲) خازنی به مولدی متصل است، فاصله صفحات آن از یکدیگر ۰/۴mm است. اگر اختلاف پتانسیل مولد ۱۲V باشد و فاصله صفحات را ۰/۱mm کاهش دهیم، میدان الکتریکی بین صفحه‌ها چند V بر متر افزایش می‌یابد؟
۱) ۴×۱۰^{۴} ۲) $۷/۵\times۱۰^{۳}$ ۳) $\frac{۴}{۳}\times۱۰^{۴}$ ۴) $۱۰^{۴}$

۷۳) با تخلیه قسمتی از بار الکتریکی یک خازن پرشده، اختلاف پتانسیل دوسر آن ۸۰ درصد کاهش می‌یابد. انرژی این خازن چند درصد کاهش می‌یابد؟ ۱) ۴۰ ۲) ۶۴ ۳) ۸۰ ۴) ۹۶ ریاضی ۹۴

۷۴) اگر دو صفحه خازنی را به اختلاف پتانسیل ثابت V وصل کنیم، سپس فاصله بین دو صفحه را ۲۵٪ افزایش دهیم، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن ..... درصد ..... می‌یابد.
۱) ۲۵، کاهش ۲) ۲۵، افزایش ۳) ۲۰، کاهش ۴) ۲۰، افزایش

(۷۵) خازنی به یک مولد متصل است ، اگر دی الکتریکی با ثابت ۵ در آن قرار دهیم ، میدان الکتریکی بین صفحات خازن چند برابر می‌شود؟ ۱) ۱ ۲) $\frac{1}{5}$ ۳) ۵ ۴) ۲۵

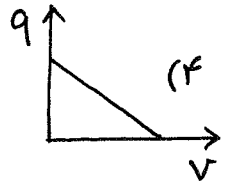
(۷۶) درتست قبل انرژی ذخیره شده در خازن با همان شرایط چند برابر می‌شود؟
۱) ۱ ۲) ۵ ۳) ۲۵ ۴) $\frac{1}{5}$

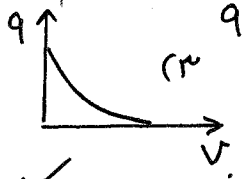
(۷۷) خازنی با ظرفیت ۴μF را به یک باتری متصل می‌کنیم . اگر باتری ۱۰۰μJ انرژی مصرف کند، تا خازن را پر کند ، اختلاف پتانسیل باتری چند ولت است ؟ ۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

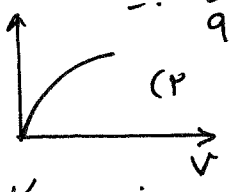
(۷۸) برای خازنی که در حال شارژ شدن است ، بار الکتریکی آن با کدام کمیت وابسته به آن ، متناسب است ؟
۱) انرژی ذخیره شده ۲) اختلاف پتانسیل دوسر خازن ۳) ظرفیت ۴) شدت جریان

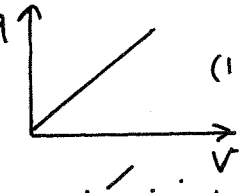
(۷۹) خازنی به منبع برق ۲۰۰ ولت وصل است . اگر انرژی ذخیره شده در آن ۱٫۸J باشد ، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است ؟ ۱) ۲۷ ۲) ۳۶ ۳) ۹۰ ۴) ۱۸۰ تجربی ۹۳

(۸۰) نمودار بار ذخیره شده برحسب اختلاف پتانسیل بین صفحات یک خازن کدام است؟

۴) 

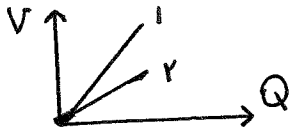
۳) 

۲) 

۱) 

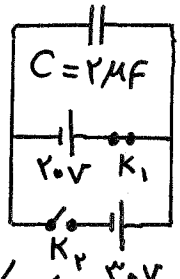
(۸۱) اگر فاصله بین صفحات خازنی را نصف کنیم و بین صفحات را با کاغذ $K=۳/۵$ پر کنیم، ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟ ۱) $\frac{۳/۵}{۴}$ ۲) ۷ ۳) ۱۴ ۴) ۱۱/۵

(۸۲) طبق نمودار V برحسب Q یک خازن که به صورت روبرو است، کدام گزینه در مورد ظرفیت خازن‌ها درست است؟



۱) $C_۱ > C_۲$ ۲) $C_۲ = C_۱$ ۳) $C_۲ < C_۱$ ۴) $C_۱ \geq C_۲$

(۸۳) در شکل مقابل، ابتدا کلید $K_۱$ وصل است و کلید $K_۲$ قطع است. اگر کلید $K_۱$ را قطع و کلید $K_۲$ را وصل کنیم، انرژی خازن چند میکرو ژول افزایش می‌یابد؟ ۱) ۱۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۹۰۰

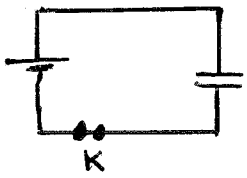


(۸۴) خازن پر شده‌ای را از مولد جدا می‌کنیم، اگر دی الکتریک بین صفحات را خارج کنیم، بار الکتریکی و انرژی ذخیره شده و اختلاف پتانسیل خازن به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟
۱) افزایش - افزایش - ثابت ۲) ثابت - افزایش - کاهش ۳) کاهش - ثابت - افزایش
۴) ثابت - افزایش - افزایش

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

(۸۵) بار خازنی $60\mu C$ و ظرفیت آن $0.2\ mF$ است. انرژی این خازن چند ژول است؟
۱) 1.8×10^{-5} ۲) 9×10^{-5} ۳) 1.8×10^{-6} ۴) 9×10^{-6}

(۸۶) در شکل روبه رو کلید K را باز می‌کنیم. سپس فاصله بین صفحه‌ها را ٪۲۰ کاهش می‌دهیم. انرژی ذخیره شده در خازن چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ٪۲۰ افزایش ۲) ٪۲۰ کاهش ۳) ٪۲۵ افزایش ۴) ٪۲۵ کاهش

(۸۷) کولن ولت معادل است با ..... : ۱) اهم ۲) ژول ۳) فاراد ۴) ولت

(۸۸) جمله « ظرفیت یک خازن $C=10\mu F$ است.» یعنی « اگر اختلاف پتانسیل ..... ولت به دو سر آن اعمال کنیم، ..... میکروکولن بار در آن ذخیره می‌شود.»
۱) ۱۰، ۲ ۲) ۲، ۵ ۳) ۵، ۲ ۴) ۲، ۲۰

(۸۹) دو سر خازنی به یک باتری وصل بوده و عایق بین صفحات آن هوا است. حال اگر یک تیغه‌ی شیشه‌ای بین صفحات آن قرار دهیم، با ثابت ماندن فاصله‌ی بین دو صفحه، بار الکتریکی و ولتاژ آن به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟ ۱) افزایش - افزایش ۲) افزایش - ثابت ۳) کاهش - افزایش ۴) کاهش - ثابت

تهیه و تنظیم : مهرداد پورمحمد 09113833788

جریان الکتریکی

به نسبت بار الکتریکی شارش شده به زمان جریان الکتریکی گفته می‌شود. (یکای آن آمپر A است).

به $\frac{\Delta q}{\Delta t}$ جریان الکتریکی متوسط می‌گویند. $\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$

نکته ۱: اگر مقدار جریان ثابت و جهت آن عوض نشود جریان مستقیم نامیده می‌شود.

نکته ۲: الکترون‌ها در یک رسانا دارای حرکت کاتوره‌ای هستند. (درطناب بانجی)

نکته ۳: با حضور باتری و ایجاد میدان الکتریکی در رسانا، الکترون‌ها در خلاف جهت میدان با سرعتی در حدود 1mm/s حرکت می‌کنند که به آن سرعت سوق گفته می‌شود.

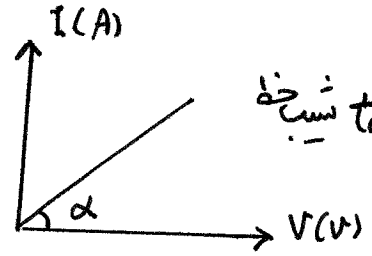
نکته ۴: در یک مدار جهت قرارداری جریان برخلاف جهت سوق الکترون‌ها است.

نکته ۵: جهت قرارداری جریان از پایانه مثبت به پایانه منفی است (در یک مدار).

قانون اُهم: نسبت اختلاف پتانسیل دوسر رسانا به جریان گذرنده از آن در دمای ثابت مقدار ثابتی است که آن را مقاومت الکتریکی می‌گویند.

$R = \frac{V}{I}$ ← اهم
$V \longrightarrow V$
$I \longrightarrow A$

نکته ۶: نمودار I-V : خط راستی که شیب آن عکس مقاومت است.



شیب خط $\tan\alpha = \frac{I}{V} = \frac{1}{R}$

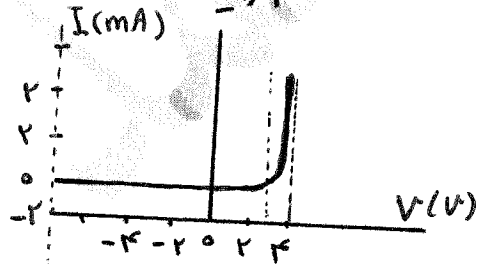
$R \uparrow$ شیب کمتر

$R \downarrow$ شیب بیشتر

نکته ۷: اغلب فلزات و بسیاری از رساناهای غیرفلزی در دمای ثابت از این قانون پیروی می‌کنند. (رساناها یا مقاومت‌های اُهمی)

نکته ۸: رساناهای غیراهمی: وسایلی که از قانون اهم پیروی نمی‌کنند.

مثل دیود نورگسیل (LED)



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

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

$V = IR$

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

I جریان (آمپر)، q بار (کولن)، t زمان (ثانیه)
V اختلاف پتانسیل (ولت)، R مقاومت (اهم Ω)

عوامل موثر بر مقاومت رساناهای فلزی در دمای ثابت

① طول رسانا (متر m)
② سطح مقطع رسانا (متر مربع)
③ جنس رسانا (ترکیب و ساختار رسانا) (اهم-متر)

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

$R \propto L$

$R \propto \frac{1}{A}$

$R \propto \rho$

نکته ۹ : مساحت دایره $A = \pi r^2$ ، r شعاع سطح مقطع، D قطر $r = \frac{D}{2}$

$A = \pi (\frac{D}{2})^2$

نکته ۱۰ : روابط مقایسه‌ای :

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

$$\frac{A'}{A} = (\frac{r'}{r})^2 = (\frac{D'}{D})^2$$

نکته ۱۱ : اگر حجم سیمی را ثابت نگه داریم و طولش را n برابر کنیم، مساحتش $\frac{1}{n}$ برابر و مقاومتش n^2 برابر می‌شود.

$L' = nL \Longrightarrow R' = n^2 R \ , \ A' = \frac{A}{n}$

نکته ۱۲ : مقاومت ویژه (ρ) به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد.

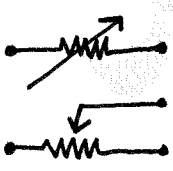
نکته ۱۳ : مقاومت ویژه در :

رساناهای الکتریکی خوب ← ρ بسیار کم (برای رساناها)
عایق های خوب ← ρ بسیار زیاد (برای نارساناها)
نیم رساناها ρ بین رسانا و نارسانا است. نیم رسانا مثل ژرمانیم و سیلیسیم

نکته ۱۴ : در رساناها : T زیاد شود، R زیاد می‌شود، I کم می‌شود. (ρ زیاد)
در نیم رساناها: T زیاد شود، R کم می‌شود، I زیاد می‌شود. (ρ کم)

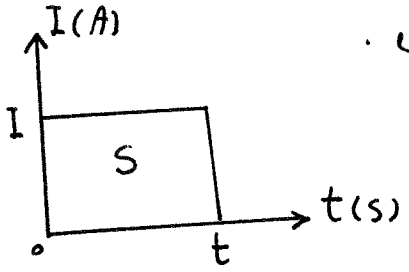
پدیده ابررسانایی : در برخی مواد، مانند جیوه و قلع با کاهش دما، مقاومت ویژه در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند. (و در دماهای پایین‌تر، همچنان صفر می‌ماند.)

رئوستا : رئوستا یک مقاومت متغیر است که از سیم با مقاومت ویژه زیاد که بر روی استوانه‌ای نارسانا پیچیده شده ساخته می‌شود که برای تنظیم و کنترل شدت جریان به کار می‌رود.



نکته ۱۵ : در مدارهای الکترونیکی وسیله‌ای به نام پتانسیومتر نقش رئوستا را دارد.

نکته ۱۶ : مساحت زیر نمودار $I-t$ بیان‌گر بار شارش شده است .



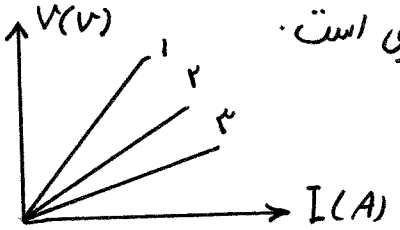
$$S = It = q$$

نکته ۱۷ : طبق رابطه $q = It$ اگر I برحسب آمپر و t برحسب ثانیه باشد ، بار برحسب کولن محاسبه می‌شود . $1C = 1A \cdot S$

اگر زمان برحسب ساعت داده شود ، بار برحسب آمپرساعت بیان می‌شود .

نکته ۱۸ : یک آمپرساعت معادل $3600\ C$ کولن است : $1Ah = 1 \times A \times 3600\ S = 3600\ AS$

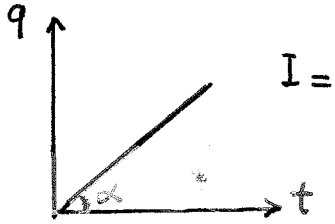
نکته ۱۹ : در نمودار $I-V$ ، شیب نمودار بیان‌گر مقاومت الکتریکی است .



شیب بیشتر یعنی مقاومت بیشتر و برعکس
$\begin{cases} R \downarrow \text{ شیب کمتر} \\ R \uparrow \text{ شیب بیشتر} \end{cases}$

$$R_1 > R_2 > R_3$$

نکته ۲۰ : در نمودار $I-V$ و $V-I$ رساناهای اهمی ، نموداری که به V نزدیک‌تر باشد مقاومت بیشتری دارد .



نکته ۲۱ : شیب نمودار بار برحسب زمان ، جریان را نشان می‌دهد ... $I = \frac{q}{t}$

نکته ۲۲ : سرعت الکترون‌های آزاد 10^6 متر بر ثانیه است .

نکته ۲۳ : مقایسه مقاومت‌های هم جنس و هم حجم و یا مقایسه مقاومت یک سیم پس از تغییر طول و سطح مقطع (بدون تغییر حجم) با حالت اول :

$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^4$$

برای مثال : سیمی به مقاومت ۲ اهم را از ابزاری عبور می‌دهیم تا بدون تغییر حجم طولش ۲ برابر شود ، مقاومتش چند اهم می‌شود ؟ ۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

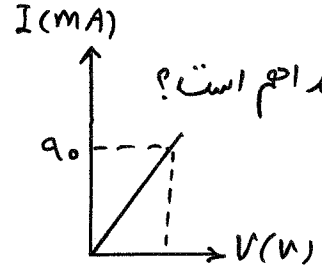
$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = 2^2 \rightarrow R_2 = 8\ \Omega$$

گزینه ۴

(۱) آمپرساعت نوعی از باتری‌های قلمی برابر ۵۰۰mAh است . اگر این باتری در یک مدار در مدت ۱۰۰۰min به طور کامل تخلیه شود ، به طور متوسط جریان چند آمپر از مدار عبور می دهد؟

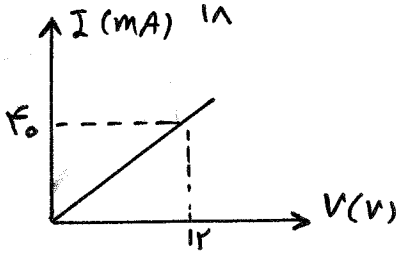
۱) ۰/۰۴ ۲) ۰/۰۵ ۳) ۰/۱۸ ۴) ۰/۱۲

(۲) درشکل روبرو نمودار I-V یک مقاومت داده شده است . این مقاومت چند اهم است؟



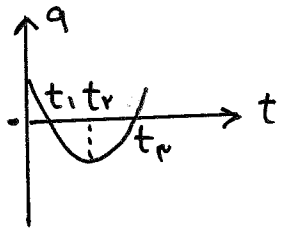
۱) ۰/۰۰۵ ۲) ۰/۲ ۳) ۵ ۴) ۲۰۰

(۳) درشکل روبرو نمودار I-V یک مقاومت داده شده است .
اگر دو سر این مقاومت ، اختلاف پتانسیل ۳۷ ایجاد کنیم ،
هر ۲۴ ساعت چند آمپرساعت بار از مقاومت می گذرد؟



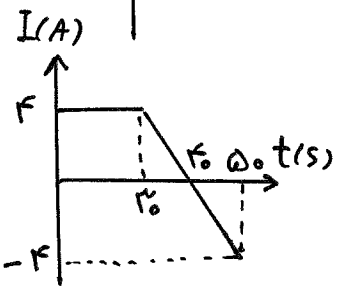
۱) ۹۶۰ ۲) ۲۴۰ ۳) ۰/۹۶ ۴) ۰/۲۴

(۴) نمودار بار عبوری از مقطع رسانا ، مطابق شکل است .
جریان در کدام لحظه یا لحظه‌ها صفر است؟



۱) صفر ۲) t_1 و t_3 ۳) t_2 ۴) صفر و t_2

(۵) با توجه به نمودار جریان عبوری برحسب زمان ، شدت جریان متوسط در بازه‌ی ۱۰s تا ۵۰s چند آمپر است؟



۱) ۰/۱۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۳/۱۵

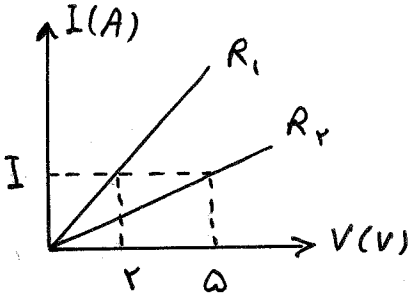
۶) از یک باتری قلمی ۱۰۰۰ میلی آمپر - ساعت به طور متوسط جریان $I = 100\mu A$ تحویل می‌دهد، چند ساعت طول می‌کشد تا این باتری خالی شود؟ ۱) ۱۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۰۰۰ ۴) ۱۰۰۰۰

۷) یک سیم رسانا را از دستگاهی می‌کشانیم تا بدون تغییر حجم، قطر سطح مقطع آن نصف شود، مقاومت الکتریکی چند برابر حالت اول می‌شود؟ ۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۱۶ ۴) ۸

۸) بار عبوری از مقطع رسانایی برحسب زمان در SI به صورت $q = t^2 + 3t - 1$ می‌باشد، جریان الکتریکی متوسط در ثانیه سوم چند آمپر است؟ ۱) ۱۷ ۲) ۹ ۳) ۸ ۴) ۴

۹) جریان الکتریکی در نورون‌های مغزی $1/100\,nA$ است، بر اثر این جریان در هر ثانیه چند الکترون درون نورون شارش می‌کند؟ ۱) $6/25\times10^{9}$ ۲) $6/25\times10^{7}$ ۳) $1/6\times10^{8}$ ۴) $1/6\times10^{10}$

۱۰) نمودار شدت جریان الکتریکی برحسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو رسانای اهمی مطابق شکل روبرو است. $\frac{R_1}{R_2}$ کدام است؟



۱) $\frac{2}{5}$ ۲) $\frac{5}{2}$ ۳) ۲ ۴) ۵

۱۱) اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای اهمی، ۵ برابر شود، مقاومت الکتریکی و شدت جریان عبوری، به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

۱) ۱ ، ۵ ۲) ۵ ، ۱۰ ۳) ۱ ، ۱ ۴) ۵ ، ۵

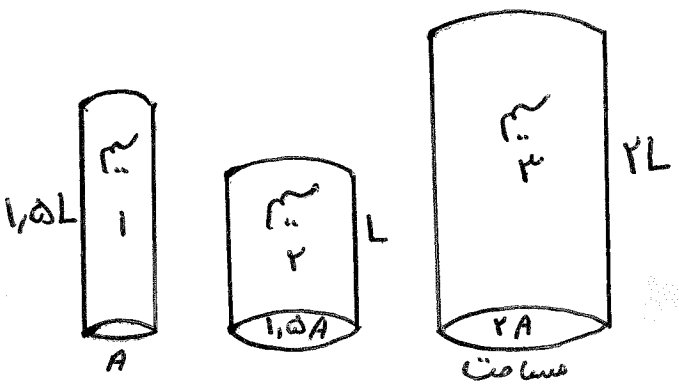
(۱۲) سیمی را از دستگاهی عبور می‌دهیم به طوری که بدون تغییر حجم سطح مقطع آن ۴۰ درصد کاهش یابد، مقاومت سیم چند برابر می‌شود؟ ۱) $\frac{5}{2}$ ۲) $\frac{5}{4}$ ۳) $\frac{25}{9}$ ۴) $\frac{25}{16}$

(۱۳) مکعبی از جنس آهن با ابعاد $1cm \times 5cm \times 10cm$ در اختیار داریم. با توجه به این که ولتاژ خروجی به کدام دو وجه موازی آن وصل شود، بیشترین مقاومت به کمترین مقاومت این مکعب کدام است؟ ۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۲ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

(۱۴) مقاومت یک قطعه سیم مسی R است. اگر سیم را از دو طرف بکشیم تا طول آن ۲ برابر شود، مقاومت آن چند R می‌شود؟ ۱) ۲ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) ۴ ۴) $\frac{1}{4}$

(۱۵) در جاروبرقی‌ها معمولاً از سیم‌های مسی نمره (۲۰) قطر ۰٫۸mm استفاده می‌شود. اگر طول سیم یک جاروبرقی ۲۴ متر فرض شود، مقاومت الکتریکی سیم در دمای ۲۰°C چند اهم است؟ $\pi = 3$ $\rho = 1.7 \times 10^{-7} \Omega m$
۱) ۸٫۵ ۲) ۱۷ ۳) ۶٫۸ ۴) ۸۵

(۱۶) هرکدام از سه سیم هم جنس زیر را به یک اختلاف پتانسیل معین وصل می‌کنیم. کدام گزینه در مورد تعداد الکترون‌های عبوری از سیم‌ها درست است؟



۱) $n_1 = 2.25 n_2 = 1.5 n_3$
۲) $n_1 = \frac{4}{9} n_2 = \frac{2}{3} n_3$
۳) $n_2 = 2.25 n_1 = 1.5 n_3$
۴) $n_2 = \frac{4}{9} n_1 = \frac{2}{3} n_3$

منبع نیروی محرکه الکتریکی (emf) : وسیله هایی (مانند باتری ها) که با انجام کار روی بار الکتریکی ، جریان ثابتی از بارهای الکتریکی در یک مدار ایجاد می کند .

نیروی محرکه الکتریکی (emf) : کاری که منبع نیروی محرکه الکتریکی روی واحد بار الکتریکی مثبت انجام می دهد تا آن را از پایانه با پتانسیل کمتر به پایانه با پتانسیل بیشتر ببرد. (ولت)

$$\varepsilon = \frac{\Delta W}{\Delta q}$$ نیروی محرکه مولد = کار / بار

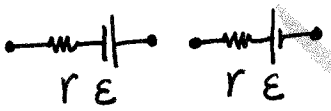
نکته ۲۴ : مفهوم نیروی محرکه باتری ۱٫۵ ولت است یعنی باتری روی هر کولن باری که از آن می گذرد ۱٫۵ ژول کار انجام می دهد، (یعنی ۱٫۵ ژول انرژی پتانسیل الکتریکی اش را افزایش می دهد.)

نکته ۲۵ : منبع نیروی محرکه الکتریکی

- آرمانی : اختلاف پتانسیل پایانه های مثبت و منفی برابر نیروی محرکه الکتریکی است. $r = 0$ (وجود ندارد) $\boxed{\varepsilon = V}$

$\varepsilon = \Delta V$ یا V

- واقعی : دارای مقاومت درونی (داخلی) r هستند.

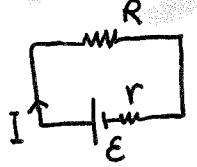


$\boxed{V = \varepsilon - Ir}$ اختلاف پتانسیل الکتریکی

توجه : (بجای ΔV ، V به کار می بریم)

نکته ۲۶ : محاسبه جریان در مدارهای تک حلقه با یک مولد (باتری) :

$$I = \frac{\text{نیروی محرکه}}{\text{مجموع مقاومت ها} + r} \Longrightarrow \boxed{I = \frac{\varepsilon}{\Sigma R + r}}$$



$V_\varepsilon = V_R = \frac{\varepsilon R}{R+r}$

انرژی الکتریکی مصرفی در یک رسانا (مقاومت) :

$$U = I^2Rt = IVt = \frac{V^2}{R}t$$

توان الکتریکی : آهنگ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q هنگام عبور از مدار .

$$P = \frac{U}{t}$$

توان الکتریکی مصرفی در مدار :

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

(برابر توان مفید مولد است. 😐)

نکته ۲۷ : طبق رابطه $U = Pt$ ، اگر P برحسب وات و t برحسب ثانیه باشد انرژی برحسب ژول می شود یعنی $1J = 1W.S$ و اگر توان برحسب کیلووات و زمان برحسب ساعت باشد انرژی برحسب کیلووات ساعت می شود .

نکته ۲۸ : یک کیلووات ساعت برابر

$$1Kwh = 1 \times 1000W \times 3600s = 3/6 \times 10^6 J$$

$$1Kwh = 3/6 \times 10^6 J$$

توان در مولد (باتری) :

① توان تولیدی مولد : $P = I\mathcal{E}$

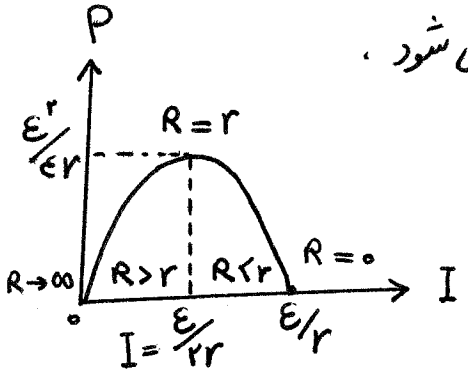
② توان مصرفی مولد : $P = I^2 r$

③ توان مفید مولد (خروجی) : $P = I(\mathcal{E} - Ir)$

$P_{\text{مفید}} = P_{\text{تولیدی}} - P_{\text{مصرفی}}$

چند نکته تخصصی تر : بیشینه توان خروجی باتری : ☹

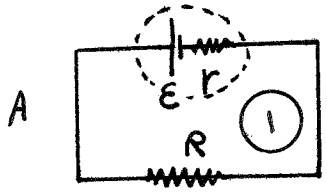
نکته ۲۹ : P تابع درجه ۲ از I است و نمودار آن سهمی می شود .



$P = I\mathcal{E} - I^2 r \Longrightarrow \begin{cases} I = \dfrac{\mathcal{E}}{2r} \\ P_{max} = \dfrac{\mathcal{E}^2}{4r} \end{cases}$

شرط توان بیشینه : $R = r$

نکته ۳۰ :



$P = 0 \Longrightarrow I\mathcal{E} - I^2 r = 0 \begin{cases} I = 0 \\ I = \mathcal{E}/r \end{cases}$

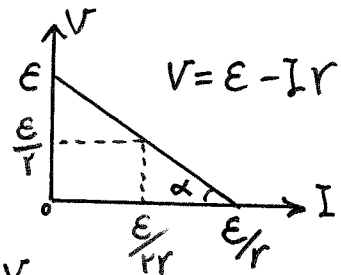
توجه : (اگر $P_{R_1} = P_{R_2}$ ← $r = \sqrt{R_1 R_2}$)

I_1 ↙ ، ↘ I_2

$V = \dfrac{\mathcal{E}}{2}$ در بیشینه توان

$I = \dfrac{I_1 + I_2}{2}$ یا $\dfrac{\mathcal{E}}{2r}$ مربوط به توان max

نکته ۳۱ : نمودار $V-I$ ، $V-R$ برای مدار شکل ① باتری به صورت زیر است :



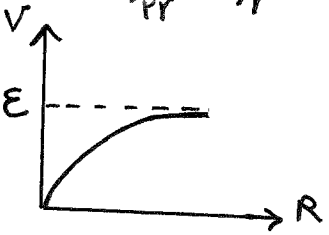
$V = \mathcal{E} - Ir$

عرض از مبدا این نمودار ، نیروی محرکه ی مولد است .

منفی شیب این نمودار برابر مقاومت درونی مولد است .

اندازه : $\tan\alpha = r$

اگر $R = 0$ باشد $V = 0$ می شود .



اگر R بسیار بزرگ باشد ، شبیه مدار باز عمل می کند $R \uparrow \Rightarrow I = 0$ (خیلی زیاد)

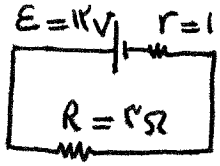
$V = \mathcal{E} - Ir \Rightarrow V = \mathcal{E}$

(۱۷) هر کیلووات ساعت معادل چند ژول است؟ ۱) $3/6 \times 10^6$ ۲) $3/6 \times 10^8$
۳) $3/6 \times 10^9$ ۴) $3/6 \times 10^{12}$

(۱۸) مقاومت ۱۰۰ اهمی و $\frac{1}{4}$ واتی در اختیار داریم. حداکثر ولتاژی که می‌توان به این مقاومت متصل کرد تا آسیب نبیند، تقریباً چقدر است؟ ۱) ۵۰ ۲) ۲۵ ۳) ۷ ۴) ۵

(۱۹) ولتاژ ثابتی در دو سر یک مقاومت ۲۰ اهمی برقرار است، در اثر عبور ۲۰ کولن الکتریسیته، ۸۰۰ ژول گرما در مقاومت تولید می‌شود. زمان عبور الکتریسیته چند ثانیه بوده است؟ ۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

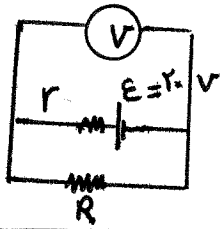
(۲۰) توان خروجی مولد و توان مصرفی مقاومت R به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۱) ۲۷، ۳ ۲) ۳، ۲۷ ۳) ۳، ۳ ۴) ۲۷، ۲۷

(۲۱) اگر یک لامپ (۱۰۰W, ۲۲۰V) به مدت ۹۰ دقیقه به اختلاف پتانسیل ۱۱۰V متصل شود، چند کیلووات ساعت انرژی الکتریکی مصرف می‌کند؟ ۱) $\frac{3}{80}$ ۲) $\frac{7/5}{100}$ ۳) $\frac{9}{4}$ ۴) $\frac{9}{2}$

(۲۲) در مدار روبه‌رو ولت‌سنج ۱۸ ولت را نشان می‌دهد، توان مصرفی مقاومت R چند برابر توان مصرفی مقاومت ۲ است؟ ۱) ۰/۹ ۲) ۹ ۳) ۴/۵ ۴) $\frac{10}{9}$



(۲۳) یک کتری برقی وقتی به برق شهر وصل می‌شود جریان ۱۰A از آن می‌گذرد. اگر از این کتری در هر روز به مدت ۵ ساعت استفاده شود، چنان‌چه قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت برابر ۱۰۰ تومان باشد، قیمت برق مصرفی در مدت یک ماه پاییزی چند تومان خواهد شد؟

۱) ۱۶۵۰۰ ۲) ۴۳۰۰۰ ۳) ۵۴۰۰ ۴) ۷۲۰۰

(۲۴) اختلاف پتانسیل ۱۷۶ به دو سر یک سیم مسی به طول ۳۰ متر و شعاع مقطع 1mm اعمال می‌شود، آهنگ تولید انرژی گرمایی در سیم چند وات است؟ ($\pi=3$ ، $\rho = 1.7\times10^{-8}\ \Omega m$) تجربی ۹۶

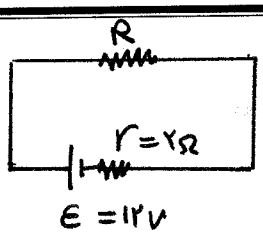
۱) ۱۷۰۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۷۵ ۴) ۱۰

(۲۵) رشته‌های التهابی دو لامپ L_1 و L_2 هر دو تنگستن و هم طول‌اند. قطر سیم تنگستن مربوط به L_1 ضخیم‌تر است. اگر هر دو را به برق ۲۲۰ ولت وصل می‌کنیم، لامپ ..... با نور بیش‌تری روشن می‌شود، چون مقاومت الکتریکی آن ..... است.

۱) L_1، بیش‌تر ۲) L_1، کم‌تر ۳) L_2، کم‌تر ۴) L_2، بیش‌تر

(۲۶) اگر جریان گذرنده از یک مقاومت ۳A اضافه شود، توان مصرفی در آن ۴ برابر می‌شود. جریان گذرنده از این مقاومت در ابتدا چند آمپر بوده است؟ ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(۲۷) در مدار روبرو، اگر توان تلف شده در مقاومت درونی مولد برابر ۸ وات باشد، مقاومت R چند اهم است؟ تجربی ۹۴

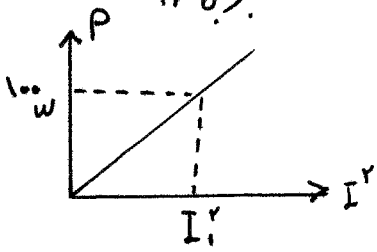


۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

(۲۸) روی یک لامپ اعداد ۱۰۰ وات و ۲۰۰ ولت نوشته شده است و با همان ولتاژ روشن است. اگر به علت افت ولتاژ، توان مصرفی لامپ ۱۹ درصد کاهش پیدا کند، افت ولتاژ چند ولت خواهد بود؟ تجربی ۹۶

۱) ۱۲ ۲) ۱۹ ۳) ۲۰ ۴) ۸۸

(۲۹) نمودار توان مصرفی یک مقاومت ۲۵Ω برحسب مربع جریان به صورت مقابل است، جریان I_1 چند آمپر است؟

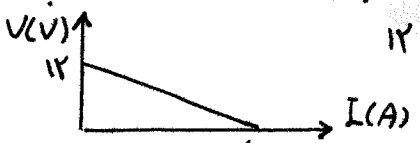


۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(۳۰) دو سر یک مقاومت ۱۴ اهمی را به یک باتری با نیروی محرکه‌ی ε و مقاومت درونی ۱Ω می‌بندیم. جریان در مدار ۰/۵ آمپر می‌شود. اندازه‌ی نیروی محرکه مولد و توان تلف شده در مولد به ترتیب چند ولت و چند وات است؟

۱) ۳/۵ ، ۰/۲۵ ۲) ۳/۵ ، ۳/۷۵ ۳) ۷/۵ ، ۰/۲۵ ۴) ۷/۵ ، ۳/۵۰

(۳۱) در نمودار روبرو که برای یک مولد است، اگر جریان عبوری از مولد ۲A باشد، افت پتانسیل در مولد چند ولت می‌شود؟



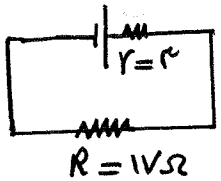
۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۲

(۳۲) در تست ۲۷ افت پتانسیل در مقاومت R چند ولت است؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

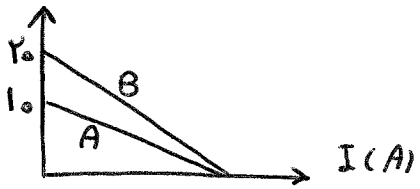
(۳۴) در مدار شکل روبرو ، افت پتانسیل داخل مولد ، چند درصد نیروی محرکه‌ی آن است؟

۱) ۱۵٪ ۲) ۲۰٪ ۳) ۲۵٪ ۴) ۳۰٪

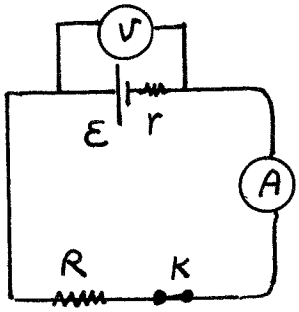


(۳۴) نمودار تغییر ولتاژ دوسر مولدهای A و B بر حسب شدت جریانی که از آن‌ها می‌گذرد ، مطابق شکل است. مقاومت درونی مولد B چند برابر مقاومت درونی مولد A است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) ۱۰

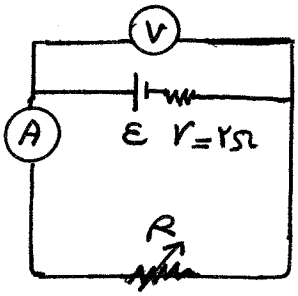


(۳۵) در مدار شکل مقابل ، مقاومت درونی باتری ۲Ω و $\frac{V}{\varepsilon}$ برابر ۰٫۸ است و آمپرسنج جریان ۰٫۸ آمپر را نشان می‌دهد . اگر کلید را قطع کنیم ، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟ ۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲



(۳۶) در شکل مقابل ، ولت‌سنج ۴۰ ولت و آمپرسنج با مقاومت ناچیز ۴ آمپر را نشان می‌دهد ، اگر مقاومت R را تغییر دهیم ، به طوری که ولت‌سنج ۳۶ ولت را نشان دهد ، آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟

۱) ۶ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۲

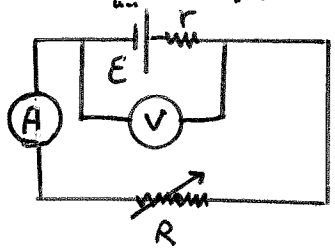


پورمحمد

۳۷) یک مولد واقعی، جریان ۲A را در مداری برقرار کرده است. اگر نیروی محرکه الکتریکی این مولد برابر $\varepsilon = 30V$ باشد، به ترتیب از راست به چپ کار انجام شده توسط مولد در مدت 60s و اختلاف پتانسیل دوسر مولد در SI کدام است؟

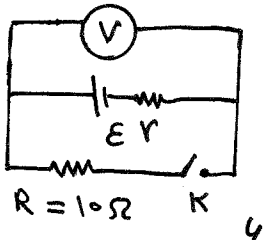
۱) ۳۶۰۰ ، ۳۰ ۲) ۶۰، کم تر از ۳۰ ۳) ۳۰ ، ۶۰ ۴) ۳۶۰۰ ، کم تر از ۳۰

۳۸) در مدار مقابل با کاهش مقاومت رئوستا، اعداد آمپرسنج و ولت‌سنج از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



۱) کاهش، کاهش ۲) افزایش، ثابت
۳) کاهش، ثابت ۴) افزایش، کاهش

۳۹) در شکل مقابل وقتی کلید K باز است، ولت‌سنج ۲۴ ولت را نشان می‌دهد. اگر کلید K را ببندیم، ولت‌سنج ۲۰V را نشان خواهد داد. مقاومت داخلی باتری چند اهم است؟ ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

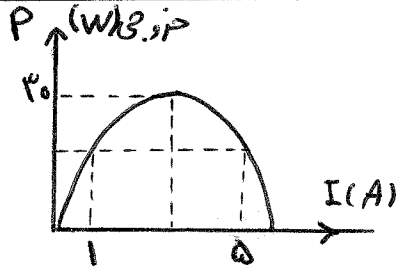


۴۰) توان تولیدی مولد تست ۳۹ چند وات است؟ ۱) ۴۸ ۲) ۲۴ ۳) ۱۲ ۴) ۶

۴۱) توان مصرفی و توان خروجی باتری در تست ۳۹ به ترتیب از راست به چپ برحسب وات کدام است؟

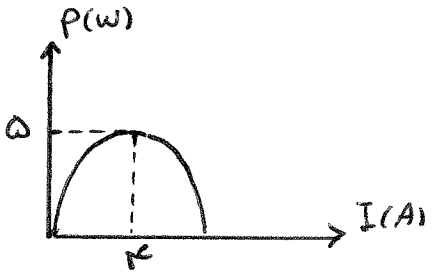
۱) ۴۸ ، ۴۰ ۲) ۴۰ ، ۴ ۳) ۸ ، ۴۰ ۴) ۸ ، ۲۴

۴۲) افت پتانسیل باتری در تست ۳۹ چند ولت است؟ ۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸



(۴۳) نمودار توان خروجی یک مولد برحسب جریان گذرنده از آن مطابق شکل زیر است. مقاومت درونی و نیروی محرکه‌ی این مولد برحسب واحدهای SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) $\frac{۱۰}{۳}$ ، ۱۸ ۲) ۳ ، ۱۸ ۳) $\frac{۱۰}{۳}$ ، ۲۰ ۴) ۳ ، ۲۰



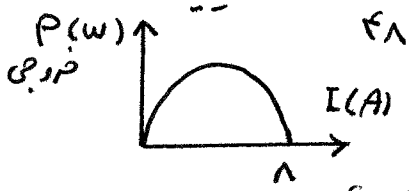
(۴۴) نمودار تغییرات خروجی یک باتری برحسب جریان گرفته شده از آن، مطابق شکل است. نیروی محرکه‌ی مولد چند ولت است؟

۱) ۰٫۸ ۲) ۱٫۲ ۳) ۲٫۵ ۴) ۵

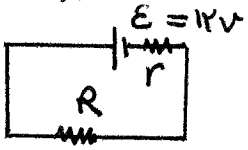
(۴۵) در مدار روبرو به ازای دو مقاومت متفاوت R_1 و R_2 برای R، توان خروجی مولد یکسان است. مقاومت درونی مولد با کدام گزینه برابر است؟ تجربی ۹۴

۱) $\sqrt{R_1 R_2}$ ۲) $\sqrt{R_1^2 + R_2^2}$ ۳) $\frac{R_1 + R_2}{2}$ ۴) $\frac{2R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

(۴۶) نمودار توان خروجی یک باتری ۶ ولتی برحسب جریان مطابق شکل روبه رو است. بیشینه‌ی توان خروجی این باتری چندوات است؟ ۱) ۴ ۲) ۱۲ ۳) ۲۴ ۴) ۴۸

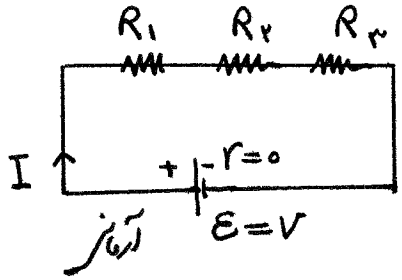


(۴۷) در شکل روبه رو افت پتانسیل در باتری ۲۷ و توان کل باتری ۲۴W است. توان مصرفی باتری چندوات است؟ ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸



مقاومت معادل : مقاومتی که می توان بجای چند مقاومت در مدار قرار داد .

بهم بستن متوالی مقاومت ها :



از همه مقاومت ها جریان یکسانی عبور می کند .

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3 + \cdots$$

$$I_T = I_1 = I_2 = I_3 = \cdots$$

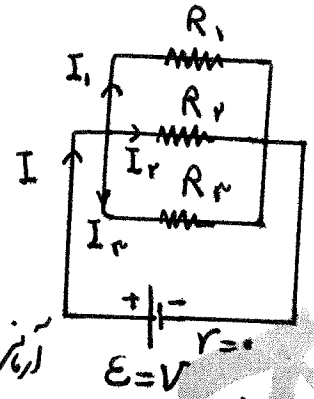
$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \cdots$$

* نسبت توان‌ها متوالی : $\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1}$

نکته ۳۲ : در بستن متوالی مقاومت ها ، مقاومت معادل افزایش می یابد . یعنی مقاومت معادل بزرگتر از هریک از مقاومت ها می شود . $R_T > R_1$ یا R_2 ....

نکته ۳۳ : اگر n مقاومت مشابه R متوالی داشته باشیم مقاومت معادل از رابطه $R_T = nR$ محاسبه می شود .

بهم بستن موازی مقاومت ها :



$$V_T = V_1 = V_2 = V_3 = \cdots$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 + \cdots$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \cdots$$

نسبت توان‌ها موازی : $\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2}$

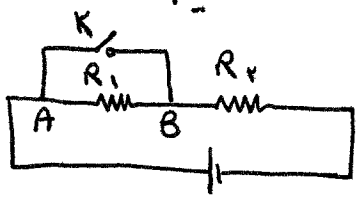
نکته ۳۴ : در بستن موازی مقاومت ها ، مقاومت معادل کاهش می یابد . یعنی مقاومت معادل کوچکتر از هریک از مقاومت ها می شود . $R_T < R_1$ یا R_2 ....

نکته ۳۵ : اگر n مقاومت مشابه R موازی داشته باشیم ، مقاومت معادل از رابطه $R_T = \frac{R}{n}$ محاسبه می شود .

نکته ۳۶ : برای دو مقاومت موازی $R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ برقرار است .

تهیه و تنظیم : مهرداد پورمحمد 09113833788

نکته ۳۷ : اتصال کوتاه : هرگاه دو نقطه از مدار را با یک سیم بدون مقاومت به هم وصل کنیم ، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه صفر می‌شود .



با بستن کلید K ، R_1 حذف می‌شود و اتصال کوتاه بین A و B برقرار می‌شود . $V_{AB}=0$

نکته ۳۸ : تمام وسایل برق شهر به جز فیوز و کنتور به صورت موازی به برق متصل می‌شوند .

نکته ۳۹ : یک اتو با مشخصات $(1000W, 220V)$ دارای مقاومتی کمتر از یک لامپ $(100W, 220V)$ است .

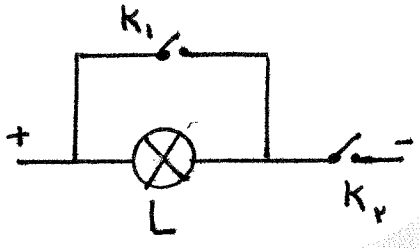
نکته ۴۰ : در بستن موازی (وسایل خانگی) : V ثابت فرض می‌شود پس $P=\frac{V^2}{R}$

$$\Longrightarrow \frac{P'}{P}=\frac{R}{R'}$$

نکته ۴۱ : اگر مقاومت را ثابت فرض کنیم و اختلاف پتانسیل را تغییر دهیم داریم : $R=$ ثابت

$$\longrightarrow \frac{P'}{P}=\left(\frac{V'}{V}\right)^2$$

نکته ۴۲ : در مدار روبرو اگر :



K_1 ، K_2 باز باشند ، لامپ خاموش می‌شود .

K_1 بسته ، K_2 باز ، لامپ خاموش می‌شود .

K_1 باز ، K_2 بسته ، لامپ روشن می‌شود .

نکته ۴۳ : فیوز ۱۵ آمپر یعنی حداکثر ۱۵ آمپر را تحمل می‌کند .

نکته ۴۴ : چه مقاومت‌ها موازی و چه متوالی باشند داریم : $P_{کل}=P_1+P_2+P_3+\cdots$

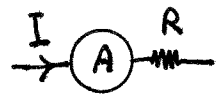
تهیه و تنظیم : مهرداد پورمحمد 09113833788

وسایل اندازه‌گیری :

جریان I

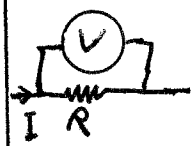
اختلاف پتانسیل V

① آمپرسنج
- ① وسیله اندازه‌گیری جریان الکتریکی است .
- ② مقاومت آمپرسنج ایده‌آل بسیار ناچیز است . (در حد صفر) .
- ③ آمپرسنج به صورت متوالی در مدار قرار می‌گیرد.



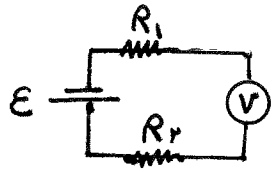
نکته ۴۵ : اگر آمپرسنج موازی بسته شود ، اشتباه است ، چون شبیه اتصال کوتاه عمل می‌کند و جریان زیادی از آن می‌گذرد و ممکن است بسوزد ....

② ولت‌سنج
- ① وسیله اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل بین دو نقطه است .
- ② مقاومت ولت‌سنج ایده‌آل بسیار زیاد است . (در حد بی‌نهایت)
- ③ از شاخه شامل ولت‌سنج جریانی عبور نمی‌کند . $I=0$
- ④ ولت‌سنج به طور موازی در مدار قرار می‌گیرد.

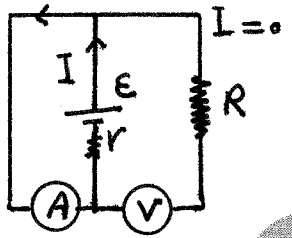


نکته ۴۶ : اگر ولت‌سنجی به صورت اشتباهی، متوالی بسته شود، نیروی محرکه باتری را نشان می‌دهد. $I=0$ ، $V=\varepsilon$

* مطابق شکل روبرو



نکته ۴۷ : در مدار روبرو ولت‌سنج اشتباه بسته شده است ، هم چنین آمپرسنج هم اشتباه بسته شده است.



$I_A = \frac{\varepsilon}{r}$ (ولت‌سنج صفر را نشان می‌دهد.)

در این شکل

$V = \varepsilon - Ir = \varepsilon - \frac{\varepsilon}{r} \times r = 0$

نکته ۴۸ :

ولتاژ $V = IR = \varepsilon - Ir$

$\times I$ ↓

توان $IV = I^2R = I\varepsilon - I^2r$

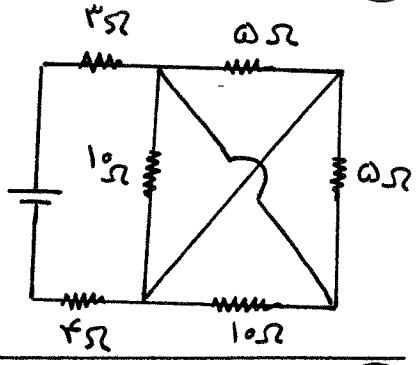
$\times t$ ↓

انرژی $IVt = I^2Rt = I\varepsilon t - I^2rt$

مفید یا داخلی = کل (تولیدی) − هدر (اتلاف، افت، ...)

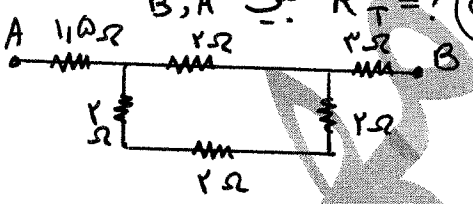
در هرکدام از مدارهای روبرو مقاومت معادل چند اهم است؟

۴۸) $R_T = ?$



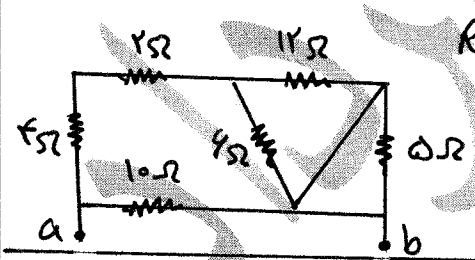
۱) ۴
۲) $\frac{۲۶}{۳}$
۳) $\frac{۱۶}{۳}$
۴) ۷

۴۹) $R_T = ?$ بین A, B



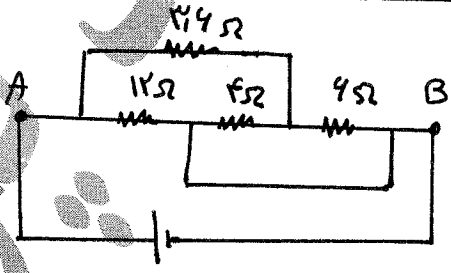
۱) ۴٫۸
۲) ۱۴٫۴
۳) ۸٫۸
۴) ۴

۵۰) $R_T = ?$ بین a, b



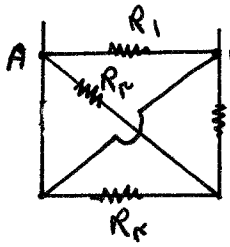
۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۰

۵۱) $R_T = ?$ بین B, A



۱) ۱۲
۲) ۱۸
۳) ۱۶
۴) ۴

۵۲) $R_T = ?$ بین B, A

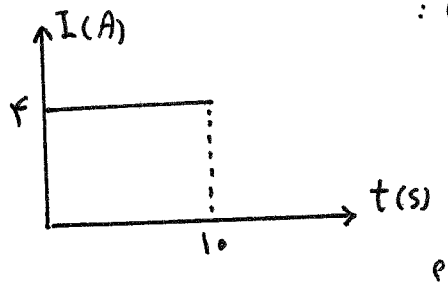


$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = ۱۲۰\ \Omega$

۱) ۴۸۰
۲) ۲۴۰
۳) ۱۲۰
۴) ۰

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

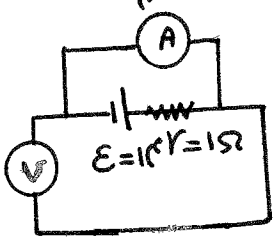
(۵۳) از سیمی شدت جریان ۰/۸ آمپر می‌گذرد. در مدت ۲۰ ثانیه چند الکترون از مقطع سیم عبور می‌کند؟
$e = 1/6 \times 10^{-19} C$
۱) 10^{20} ۲) 10^{19} ۳) 10^{18} ۴) 10^{17}

(۵۴) جریان عبوری از مقطع سیم بر حسب زمان مطابق شکل روبرو است:
در مدت ۱۰ ثانیه چند آمپر - ساعت بار الکتریکی از مقطع سیم عبور کرده است؟


۱) ۴۰ ۲) $\frac{1}{40}$ ۳) $\frac{1}{90}$ ۴) ۹۰

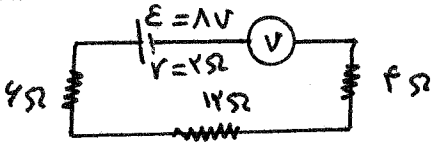
(۵۵) مقاومت ۲۰۰ متر از یک سیم فلزی با قطر ۴ میلی‌متر چند اهم است؟
$n = 4$
$\rho = 2/4 \times 10^{-8} \Omega m$
۱) 4×10^{-1} ۲) 4×10^{-4} ۳) 8×10^{-4} ۴) ۰/۸

(۵۶) مقاومت ویژه سیم A، ۳ برابر مقاومت ویژه سیم B است. اگر طول و مقاومت الکتریکی این دو سیم با هم برابر باشند، قطر مقطع سیم A چند برابر قطر مقطع سیم B است؟
۱) $\sqrt{3}$ ۲) ۳ ۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ۴) ۹

(۵۷) آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل مطابق شکل در مدار قرار گرفته‌اند.


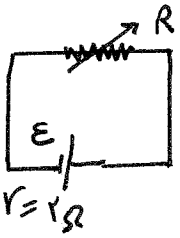
کدام جفت عدد را نشان می‌دهند؟
۱) $V = 14V$, $I = 14A$ ۲) $V = 14V$, $I = 2A$
۳) $V = 12V$, $I = 2A$ ۴) $V = 0$, $I = 14A$

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک



(۵۸) در مدار روبه رو ولت سنج ایده آل چند ولت را نشان می دهد؟

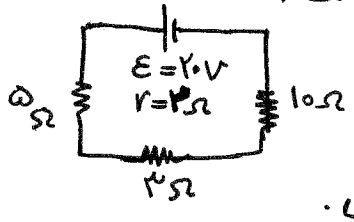
۱) ۸ ۲) ۷,۴ ۳) ۴ ۴) صفر



(۵۹) در مدار روبه رو ، مقاومت متغیر R را از ۴Ω به ۲Ω می رسانیم . افت پتانسیل در باتری چند برابر می شود؟

۱) ۲ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{2}{3}$ ۴) $\frac{3}{2}$

(۶۰) در مدار روبرو ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد ε چند ولت است؟



۱) ۲۰ ۲) ۱ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸

(۶۱) توان الکتریکی یک سیم ۴۸۰W و جریانی که از آن می گذرد ، ۴A است . مقاومت سیم چند اهم است؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۱۲۰

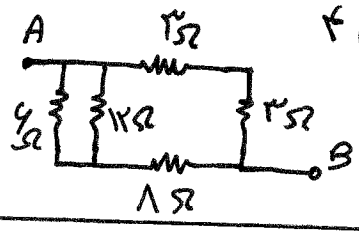
(۶۲) ولت ـ آمپر معادل است با : .....

۱) پاسکال ۲) ژول بر ثانیه ۳) نیوتون ۴) ژول بر کولن

(۶۳) دو لامپ ۱۰۰W و ۲۰۰W که به برق شهر متصل هستند به ترتیب دارای مقاومت های R_1 و R_2 هستند ، نسبت $\frac{R_1}{R_2}$ کدام است؟

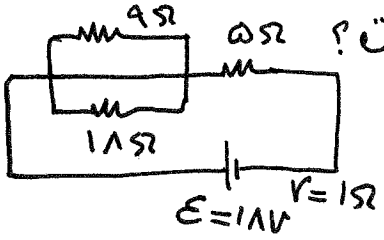
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) ۴

(۶۴) در شکل مقابل ، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟

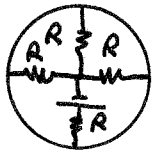


۱) ۸ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

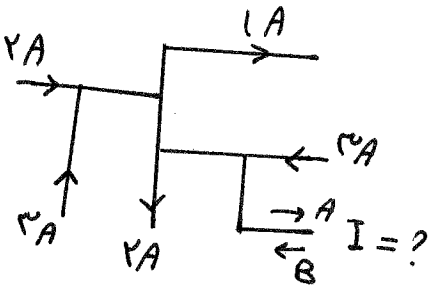
مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (رتبه های برتر کنکور) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک



(۹۵) در شکل مقابل، آهنگ مصرف انرژی در مقاومت ۱۹ همی چند وات است؟
۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲



(۹۶) در مدار روبرو، اگر $R_T = 2\Omega$ باشد؟ : R =
۱) ۴۸ ۲) ۳۲ ۳) ۱۶ ۴) ۴ $R = 12\Omega$

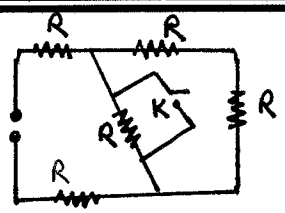


(۹۷) در شکل روبرو بزرگی جریان I چند آمپر و در کدام جهت است؟
۱) A ، ۲ ۲) B ، ۲ ۳) B ، ۵ ۴) A ، ۵

(۹۸) در مدار شکل روبرو توان مصرفی مقاومت‌های R_1 ، R_2 ، R_3 به ترتیب ۲۴W ، ۴۸W و ۱۲W است، مقاومت معادل چند اهم است؟

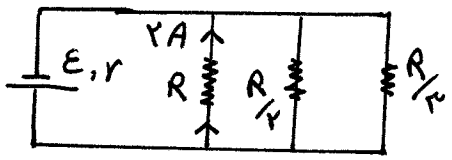
۱) ۲۴ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۱۲

مدرس فرزانگان (تیزهوشان) تالش (**رتبه های برتر کنکور**) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار
تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

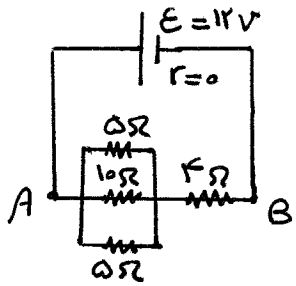


(۶۹) در شکل روبرو اگر کلید K بسته شود، مقاومت معادل چند برابر R می‌شود ؟
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(۷۰) دو مقاومت $R_1 = 3\Omega$ ، $R_2 = 6\Omega$ به طور متوالی به یکدیگر متصل شده اند، و در مدار قرار گرفته اند. به ترتیب از راست به چپ اختلاف پتانسیل V_2 به V_1 و توان مصرفی P_2 به P_1 کدام است ؟
۱) ۲ ، ۲ ۲) ۴ ، ۴ ۳) ۴ ، ۲ ۴) ۲ ، $\frac{1}{4}$



(۷۱) در مدار مقابل جریان عبوری از مولد چند آمپر است؟
۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۲



(۷۲) در شکل مقابل، بین دو نقطه A و B در هر دقیقه چند ژول گرما تولید می‌شود ؟
۱) ۷۲۰ ۲) ۲۴ ۳) ۱۲ ۴) ۱۴۴۰

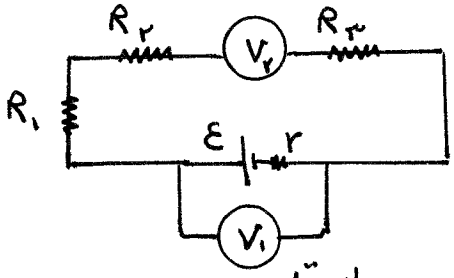
(۷۴) جرم یک کابل مسی ۲Kg و مقاومت الکتریکی آن $0/16\Omega$ است. اگر چگالی مس $8/9\ g/cm^3$ و مقاومت ویژه‌ی آن $1/6\times10^{-8}\ \Omega m$ باشد، طول کابل چند متر است؟ ۱) ۲۵۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۵۰

(۷۴) در یک رسانا جریان الکتریکی را دوبرابر می کنیم، آنگاه ولتاژ آن ..... .
۱) ۲ برابر می شود. ۲) ۱/۵ برابر می شود. ۳) ۴ برابر می شود. ۴) نمی توان از آن نظر کرد.

(۷۵) در یک رسانا، عامل عبور جریان الکتریکی ..... .
۱) همواره الکترون ها آزاد هستند. ۲) همواره بارهای مثبت هستند. ۳) ممکن است الکترون ها و یون های مثبت و منفی باشند. ۴) همواره یون های مثبت هستند.

(۷۶) هرگاه R مقاومت و C ظرفیت خازن و P توان الکتریکی باشد، حاصل ضرب PRC از جنس کدام یک از کمیت های زیر است؟ ۱) بار ۲) انرژی ۳) جریان ۴) اختلاف پتانسیل

(۷۷) در مدار شکل روبه رو، مقاومت ولت سنج ها بسیار زیاد است. در این صورت ..... است.



۱) $V_1=0$ ، $V_2=\varepsilon$ ۲) $V_1=V_2=0$
۳) $V_1=V_2=\varepsilon$ ۴) $V_1<V_2$ ، $V_2=\varepsilon$

(۷۸) به دو سر یک رسانای فلزی اختلاف پتانسیلی اعمال شده است.
تندی حرکت الکترون های آزاد این رسانا ..... و سرعت سوق ..... است.
۱) بسیار زیاد - بسیار زیاد ۲) بسیار کم - بسیار کم ۳) بسیار زیاد - بسیار کم ۴) بسیار کم - بسیار زیاد

(۷۹) قانون اهم برای ..... فلزات و بسیاری از رسانا های غیر فلزی در ..... برقرار است.
۱) اغلب - دمای ثابت ۲) اغلب - هر دمایی ۳) همه - دمای ثابت ۴) همه - هر دمایی

(۸۰) اگر طول سیمی مسی را نصف کنیم، مقاومت ویژه اش چند برابر می شود؟ ۱) ۲ ۲) ۱ ۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۴) $\frac{1}{2}$

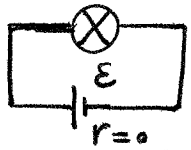
(۸۱) در ماشین های چمن زنی برقی، برای مسافت های طولانی تر از سیم های مسی ..... استفاده می کنند تا مقاومت الکتریکی تا حد ممکن ..... شود. ۱) نازک تر - کوچک تر ۲) نازک تر - بزرگ تر ۳) ضخیم تر - کوچک تر ۴) ضخیم تر - بزرگ تر

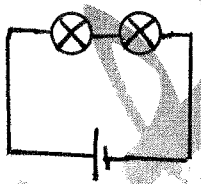
تهیه و تنظیم : مهرداد پورمحمد 09113833788

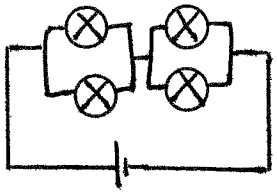
(۸۲) یک ولت سنج مناسب دارای مقاومت الکتریکی ..... است و اگر چنین نباشد ، مقداری که نشان می دهد ، نسبت به مقدار واقعی ..... است .
۱) خیلی زیاد - بیش تر ۲) خیلی زیاد - کم تر ۳) خیلی کم - بیش تر ۴) خیلی کم تر - کم تر

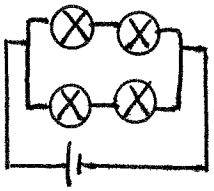
(۸۳) حداقل چند مقاومت ۴۰ اهمی را باید به هم وصل کنیم تا از یک منبع برق ۱۲۰ ولتی ، جریان الکتریکی ۱۵ آمپر بگیریم ؟ ریاضی ۹۴
۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

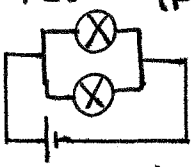
(۸۴) یک لامپ را در مدارهای مطابق شکل روبرو می بندیم ، لامپ روشن می شود . در کدام یک از مدارهای زیر ، شدت نور هر یک از لامپ ها تقریباً برابر با شدت نور همین لامپ است ؟ (تمامی لامپ ها و باتری ها مشابه لامپ و باتری همین مدار هستند .) ریاضی ۹۲



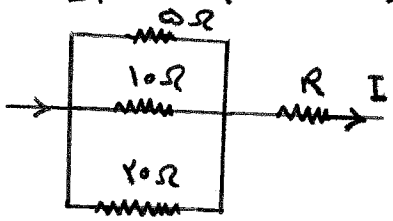
۱)


۲)


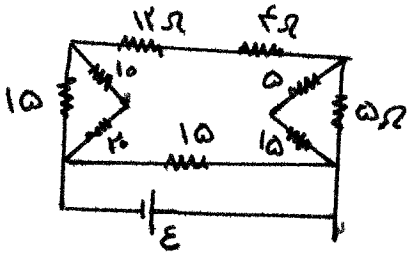
۳)


۴)


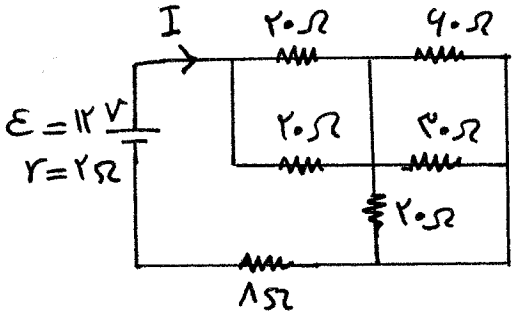
(۸۵) در شکل زیر ، اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی برابر ۱۰ ولت باشد ، جریان I چند آمپر است ؟ ۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳/۵ تجربی ۹۲



(۸۶) در مدار روبرو اگر جریانی که از مقاومت ۱۲ اهمی می گذرد برابر ۲ آمپر باشد ، جریانی که از مولد می گذرد چند آمپر است ؟
۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶ تجربی ۹۰

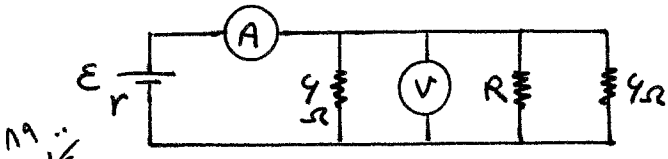


(۸۷) در مدار روبرو، جریان I چند آمپر است؟ ریاضی ۸۷



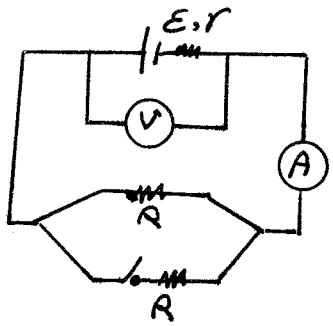
۱) ۰/۲
۲) ۰/۳
۳) ۰/۴
۴) ۰/۵

(۸۸) در مدار مقابل آمپرسنج ۱۵A و ولت‌سنج ۳۰V را نشان می‌دهد. مقاومت R چند اهم است؟ (آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل فرض شوند.) تجربی ۸۹



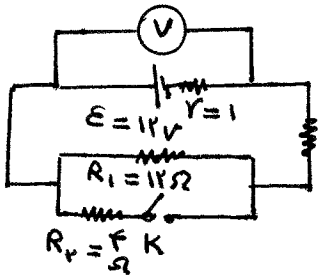
۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

(۸۹) اگر در شکل مقابل کلید را قطع کنیم، در مقادیری که ولت‌سنج و آمپرسنج نشان می‌دهند، به ترتیب چه تغییری حاصل می‌شود؟



۱) کاهش - کاهش ۲) افزایش - افزایش
۳) کاهش - افزایش ۴) افزایش - کاهش

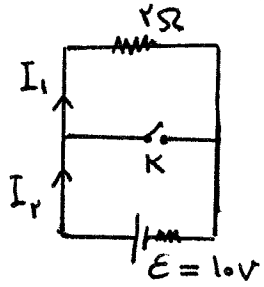
(۹۰) در شکل روبرو، اگر کلید K را ببندیم، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد ..... می‌یابد.



۱) ۳V، افزایش
۲) ۳V، کاهش
۳) ۱/۵V، افزایش
۴) ۱/۵V، کاهش

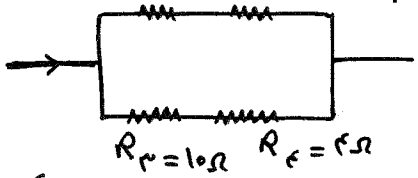
تهیه و تنظیم : مهرداد پورمحمد 09113833788

(۹۱) در مدار مقابل ، قبل از بستن کلید K ، $I_1 = I_2 = 4A$ است . اگر کلید K را ببندیم ، I_1 و I_2 به ترتیب از راست به چپ چند آمپر خواهد شد؟ ۱) ۱ ، ۲۰ ۲) ۱ ، ۴ ۳) صفر ، ۴ ۴) صفر ، ۲۰



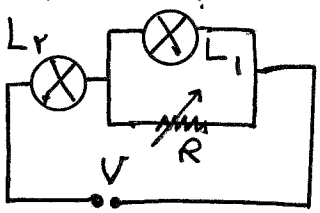
(۹۲) در مدار روبرو توان مصرفی کدام مقاومت بیش‌تر از بقیه است؟

۱) R_1 ۲) R_2 ۳) R_3 ۴) R_4



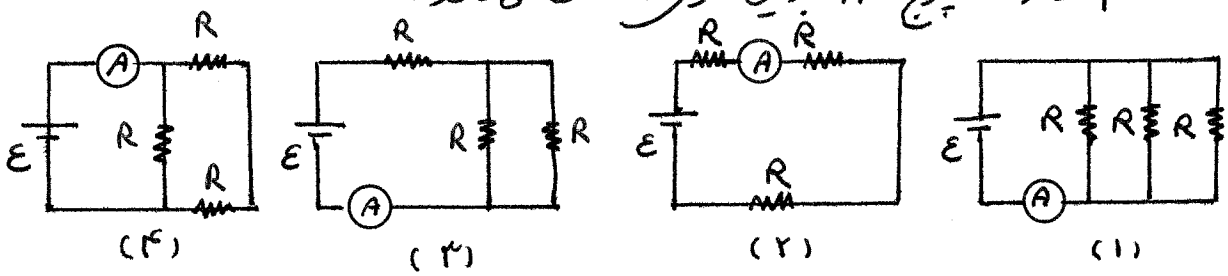
(۹۳) در مدار شکل زیر ، V مقدار ثابتی است ، اگر به تدریج R را افزایش دهیم ، نور لامپ‌های L_1 و L_2 به تدریج از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

۱) کاهش ، کاهش ۲) کاهش ، افزایش
۳) افزایش ، افزایش ۴) افزایش ، کاهش



(۹۴) دو لامپ که روی آن‌ها اعداد ۱۰۰W و ۲۲۰V نوشته شده است را به طور متوالی به یکدیگر متصل کرده و مجموعه را به اختلاف پتانسیل ۲۲۰ ولت وصل می‌کنیم ، توان مصرفی مجموعه چند وات می‌شود؟ ۱) ۲۰۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۵۰ ۴) ۲۵

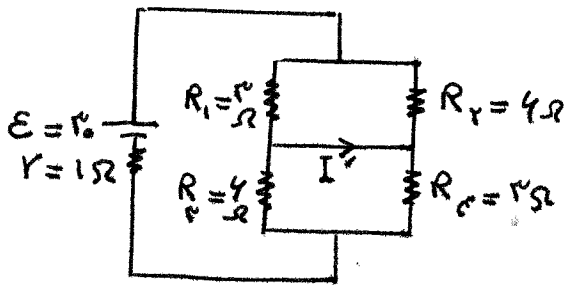
(۹۵) در کدام مدار، آمپرسنج A جریان کمتری را نشان می دهد؟



(۴) (۳) (۲) (۱)

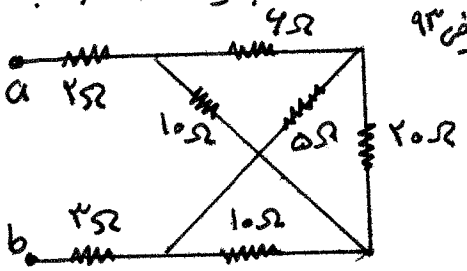
(۹۶) در مدار روبرو I' چند آمپر است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) صفر

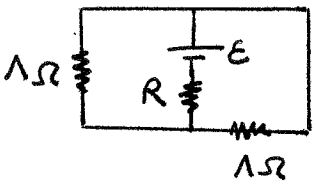


(۹۷) در شکل روبرو که قسمتی از یک مدار الکتریکی است، از مقاومت ۲۰ اهمی جریان ۰/۵ آمپر عبور می کند، از مقاومت ۲ اهمی جریان چند آمپر عبور می کند؟ (ریاضی ۹۳)

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۲/۵ ۴) ۵

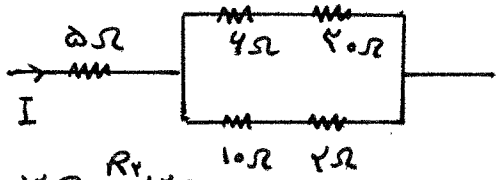


(۹۸) اگر در مدار مقابل توان هرسه مقاومت با یکدیگر برابر باشد، R چند اهم است؟



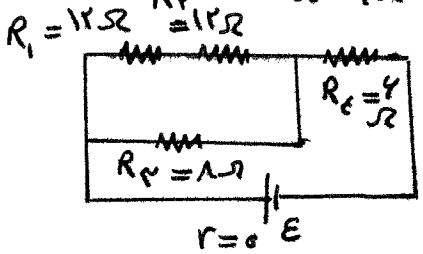
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۱۶

(۹۹) در مدار روبرو توان مصرفی مقاومت ۱۰Ω چند برابر توان مصرفی مقاومت ۵ اهمی است؟ ریاضی ۹۱



۱) $\frac{9}{8}$ ۲) $\frac{3}{2}$ ۳) $\frac{8}{9}$ ۴) $\frac{2}{3}$

(۱۰۰) در مدار روبرو توان مصرفی مقاومت R_4 چند برابر توان مصرفی مقاومت R_1 است؟ تجربی ۹۵



۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۶

(۱۰۱) مقاومت یک لامپ ۱۰۵W و ۲۲۰V چند برابر مقاومت یک لامپ ۲۵W و ۱۱۰V است؟ ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{1}{4}$

مهرداد پورمحمد

مهرداد پورمحمد

مغناطیس : ماده کانی مگنتیت Fe_3O_4

آهنربا : هر ماده‌ای که بتواند آهن را جذب کند.

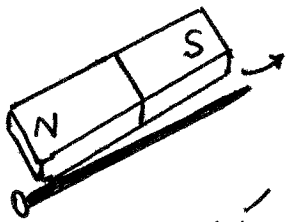
قطب های آهن ربا : دو ناحیه در هر آهن ربا که قدرت جذب بیشتری دارند. (خاصیت آهن ربایی بیشتری دارند.)

نامگذاری قطب ها: اگر آهن ربایی را از وسط آویزان کنیم، در راستای تقریبی شمال ـ جنوب قرار می گیرد، قطب شمال گرا N و قطب جنوب گرا S نامیده می شود.

نکته ۱ : زمین یک آهن ربای بزرگ است که قطب S مغناطیسی آن در شمال جغرافیایی و قطب N مغناطیسی آن در جنوب جغرافیایی قرار دارد.

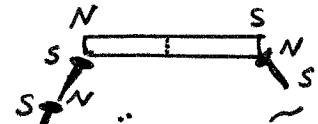
نکته ۲ : روی سطح زمین، جهت میدان مغناطیسی زمین از جنوب به شمال است.

نکته ۳ : اگر آهن ربایی چندین بار در یک جهت روی میله فولادی مانند سوزن کشیده شود، سوزن خاصیت مغناطیسی پیدا می کند. (نوک سوزن قطب S می شود.)



دوقطبی مغناطیسی : اگر یک آهن ربا از وسط نصف شود، هر نیمه یک آهن ربای کامل است، اگر این نصف شدن ادامه پیدا کند، کوچکترین ذرات آن هم دارای قطب N و S خواهند بود. به ذرات بسیار کوچک یک آهن ربا که خود دارای قطب N و S هستند دوقطبی مغناطیسی می گویند.

نکته ۴ : قطب های هم نام یکدیگر را دفع می کنند. قطب های نام نام یکدیگر را جذب می کنند.



نکته ۵ : تک قطبی مغناطیسی نداریم.

نکته ۶ : ایجاد خاصیت مغناطیسی در یک ماده مغناطیسی توسط نزدیک کردن یک آهن ربا، القای مغناطیسی گفته می شود. (القای مغناطیسی همواره سبب ربایش است، مثل جذب میخ به آهن ربا)

میدان مغناطیسی : خاصیتی در فضای اطراف یک آهن ربا که به واسطه آن به مواد مغناطیسی دیگر نیرو وارد می شود.

$1G = 10^{-4}T$

$1T = 10^{4}G$

نکته ۷ : میدان مغناطیسی کمیتی برداری است و واحد آن در SI، تسلا است. (تسلا ← تسلا)

تهیه و تنظیم : مهرداد پورمحمد 09113833788

خطوط میدان مغناطیسی : برای نمایش میدان مغناطیسی در ناحیه‌ای از فضا از خطوط میدان مغناطیسی استفاده می‌شود.

ویژگی های خطوط میدان مغناطیسی :

(۱) بردار $\vec{B}$ در هر نقطه بر خطوط میدان مماس است.

(۲) جهت میدان $\vec{B}$ در داخل آهن ربا از قطب S به N و در خارج آهن ربا از قطب N به S است.

(۳) تراکم خطوط قوی بودن میدان را نشان می دهد.

(۴) خطوط میدان مغناطیسی، بسته هستند. (زیرا تک قطب مغناطیسی N یا S نداریم.)

(۵) خطوط میدان مغناطیسی همدیگر را قطع نمی کنند.

عقربه مغناطیسی : وسیله‌ای برای تشخیص جهت میدان مغناطیسی

زاویه شیب مغناطیسی : زاویه بین راستای آهن ربای میله‌ای آویزان با راستای خطوط میدان مغناطیسی

نکته ۸ : در صفحه افقی روی کاغذ، بصورت قرارداد میدان مغناطیسی زمین را (رو به پایین) $\otimes B$ نشان می‌دهیم

نیروی وارد بر (در میدان B)

(۱) ذره باردار متحرک :

$$F = |q|VB\sin\theta$$

$F(N)$ نیرو - $V(\frac{m}{s})$ تندی - $q(C)$ اندازه بار الکتریکی

θ زاویه بین $\vec{v}$ و $\vec{B}$ ، $B(T)$ میدان مغناطیسی

نکته ۹ : اگر راستای $\vec{v}$ و $\vec{B}$ یکسان باشد (موازی) نیرویی به بار وارد نمی‌شود.

نکته ۱۰ : اگر $\vec{v}$ و $\vec{B}$ بر هم عمود باشند. بیشترین نیرو وارد می‌شود. $F_{max} = qVB$

نکته ۱۱ : جهت نیروی وارد بر بار متحرک واقع در میدان. چهار انگشت باز دست راست در جهت $\vec{v}$ خم کردن در جهت طبیعی (کف دست) جهت $\vec{B}$ و انگشت شست جهت نیرو خواهد بود.

نکته ۱۲ : برای بار منفی، جهت نیرو قرینه می‌شود. (یا با دست چپ)

(۲) سیم حامل جریان :

$$F = ILB\sin\alpha$$

$F(N)$ نیرو، $I(A)$ جریان، $B(T)$ میدان مغناطیسی، L طول سیم واقع در میدان (m)

α زاویه بین سیم و میدان

نکته ۱۳ :

اگر $\alpha = 0$ یا $\alpha = 180 \Rightarrow F = 0$

اگر $\alpha = 90 \rightarrow F_{max} = ILB$

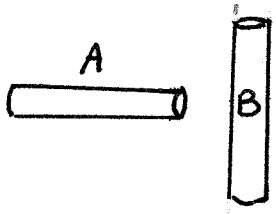
$F = |q|VB\sin\theta$

$F = ILB\sin\alpha$

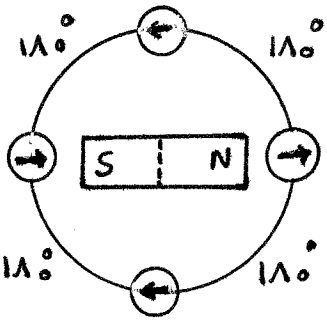
$F_{max} = qVB$

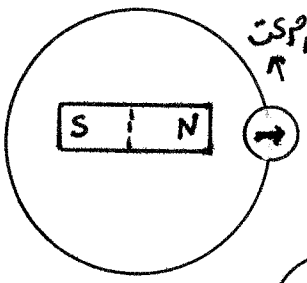
$F_{max} = ILB$

نکته ۱۴ : در شکل روبرو اگر میله A ، B را جذب کرد ، A آهن ربا است . اگر جذب نکرد A آهن ربا نیست . B چه آهن ربا باشد ، چه نباشد A را جذب نمی کند .



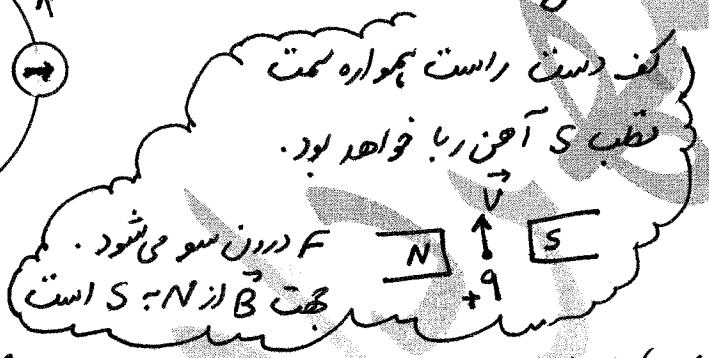
نکته ۱۵ : اگر مطابق شکل زیر قطب نما (عقربه مغناطیسی) یک دور کامل مسیر دایره را طی کند ، عقربه آن ۷۲۰ درجه خواهد چرخید .
و اگر آهن ربا حول مرکز خود یک دور کامل بزند ، عقربه ۳۶۰ درجه می چرخد .





$۴ \times ۱۸۰^\circ = ۷۲۰^\circ$ می چرخد .

نکته ۱۶ : در شکل کف دست راست همواره سمت قطب S آهن ربا خواهد بود .

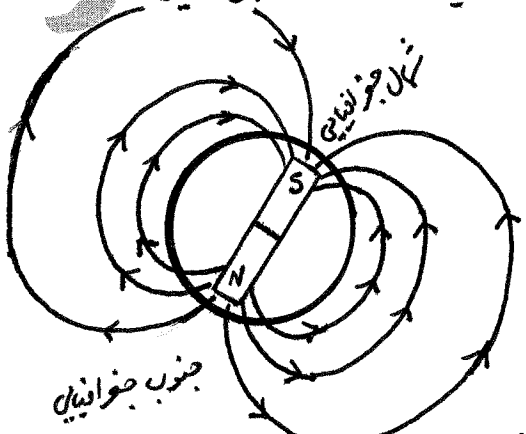


نکته ۱۷ : بزرگی میدان مغناطیسی زمین در قطب ها بیشترین و در استوا کمترین مقدار است .

نکته ۱۸ : بزرگی میدان مغناطیسی شهرهای شمالی ایران مثل اشت از شهرهای مرکزی و جنوبی کشور بیشتر است . (چون به قطب ها نزدیک تر است .)

نکته ۱۹ : نمایش میدان مغناطیسی زمین :

قطب جنوب مغناطیسی در شمال جغرافیایی
قطب شمال مغناطیسی در جنوب جغرافیایی
نکته : فاصله قطب جنوب مغناطیسی تا شمال جغرافیایی ۱۸۰۰ کیلومتر است .

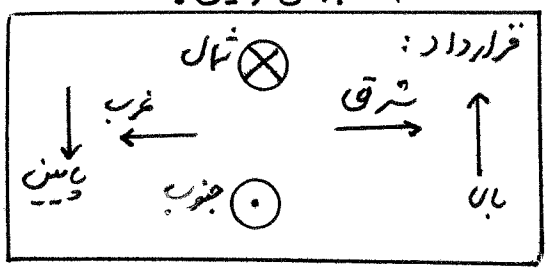


نکته ۲۰ : نیروی مغناطیسی وارد بر یک متحرک و سیم حامل جریان بر V و I و B عمود است .

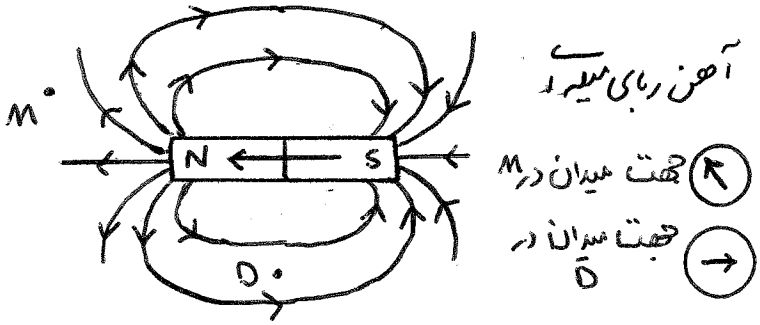
رسم خطوط میدان مغناطیسی چند آهن ربا :

نکته ۲۱ : برای زمین :

قرارداد :



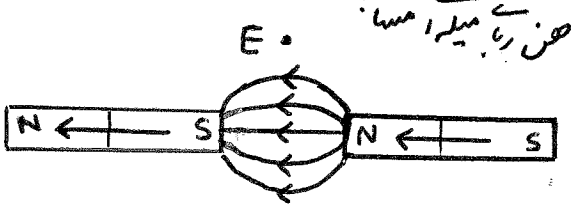
نکته ۲۲ : آهن ربای میله ای



جهت میدان در M ↖

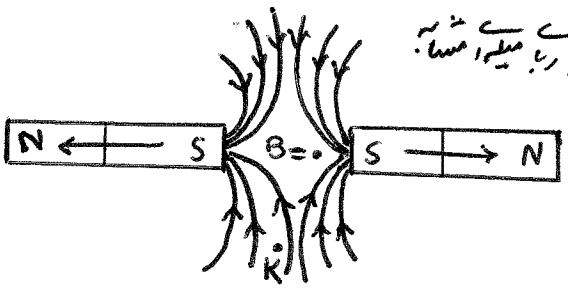
جهت میدان در D →

دو آهن ربای میله ای مشابه



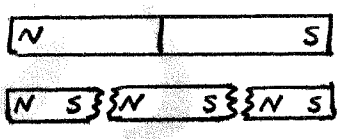
نکته ۲۳ : جهت میدان در E ←

دو آهن ربای میله ای مشابه

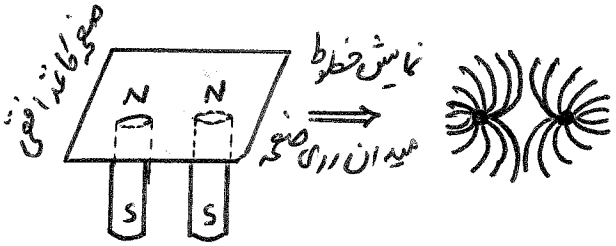


نکته ۲۴ : جهت میدان در K ↑

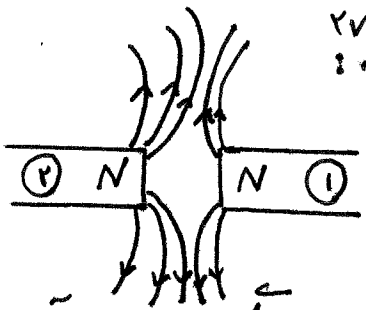
نکته ۲۵ : با شکسته شدن آهن ربا، هر قسمت آهن ربا می شود .



نکته ۲۶ :

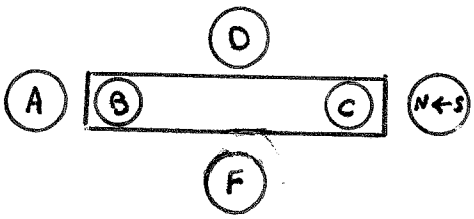


نکته ۲۷ :

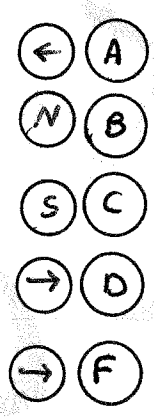


آهن ربای ۱ ضعیف تر از آهن ربای ۲ است .

نکته ۲۸ :

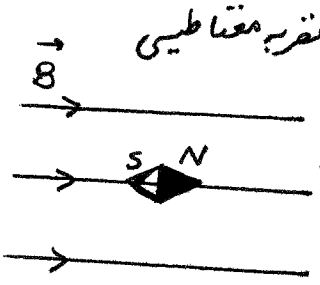


جهت میدان از C به B

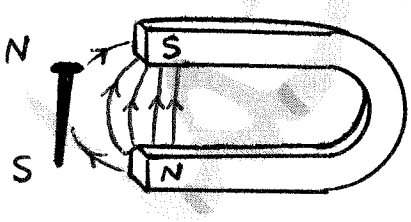


نکته ۲۹ :

قرارگرفتن عقربه مغناطیسی در میدان $\vec{B}$ یکنواخت



نکته ۳۰ :

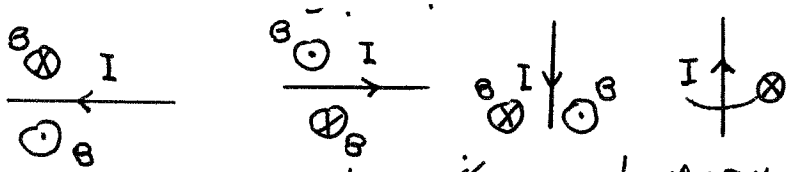


نکته ۳۱ : وقتی یک آهن ربا یا عقربه مغناطیسی در میدان مغناطیسی قرار می گیرد طوری منحرف می شود که میدان در داخل آن همسو با میدان مغناطیسی شود .

آثار میدان مغناطیسی : وارد کردن نیرو بر سیم حامل جریان

سیم حامل جریان

سیم راست : انگشت شست جهت جریان ، بستن انگشتان در جهت میدان $\vec{B}$



حلقه (پیچه مسطح) : انگشت شست جهت جریان ، چهار انگشت به درون حلقه جهت $\vec{B}$

سیملوله : میدان در روی محور سیملوله بصورت $B = \frac{\mu_0 N I}{L}$ خواهد بود .

N تعداد حلقه‌ها ، L طول سیملوله ، I جریان ، μ_0 تراوایی مغناطیسی خلأ

* قاعده دست راست : چهار انگشت در سوی چرخش جریان ، انگشت شست جهت میدان (قطب N) را نشان می دهد .

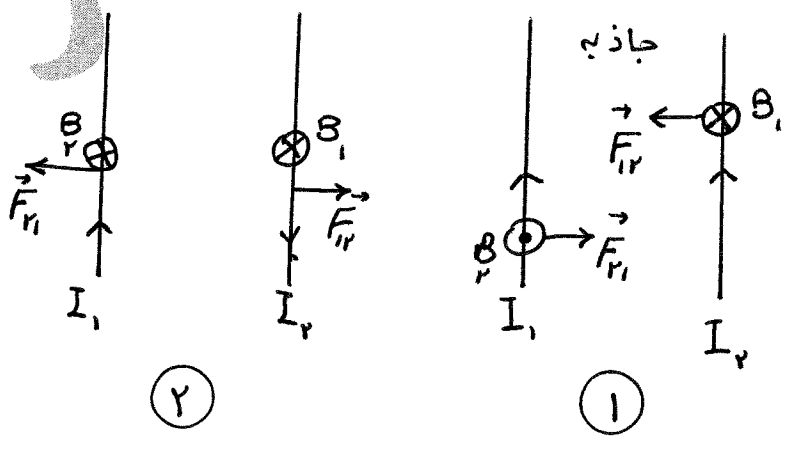
نکته ۳۲ : جمولره میدان مغناطیسی در یک نقطه بر خط واصل آن نقطه و سیم راست حامل جریان عمود است .

نکته ۳۳ : سمت راست سیم حامل جریان در صفحه درون سو در نظر گرفته می شود .

نکته ۳۴ : نیروی بین دو سیم حامل جریان هم جهت جاذبه است مطابق شکل (۱)

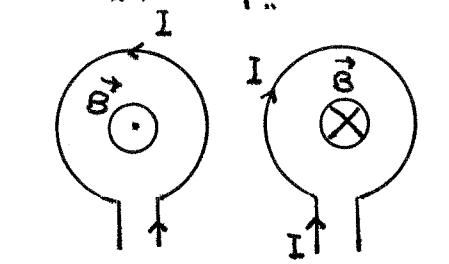
نکته ۳۵ : نیروی بین دو سیم حامل جریان خلاف جهت یکدیگر دافعه است مطابق شکل (۲)

نکته ۳۶ : به هر سیم از طرف میدان سیم دیگر نیرو وارد می شود .

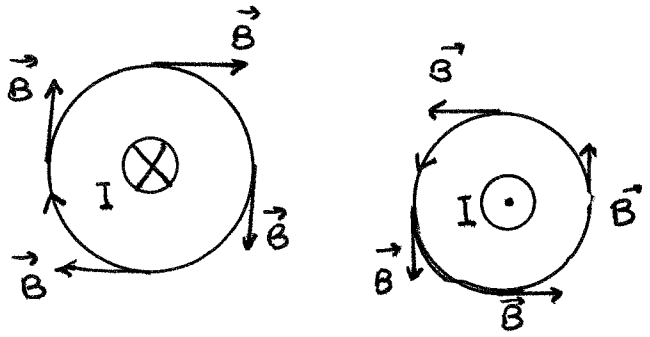


مهرداد پورمحمد

نکته ۳۷ : سیم حامل جریان و جهت میدان مغناطیسی

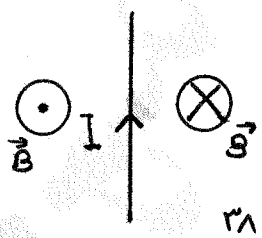


حلقه با جریان ساعت گرد | حلقه با جریان پاد ساعت گرد



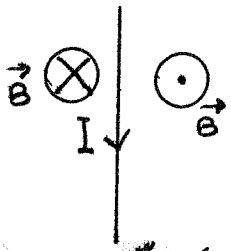
سیم با جریان برون سو عمود بر صفحه کاغذ | سیم با جریان درون سو عمود بر صفحه کاغذ

نکته ۳۸ :



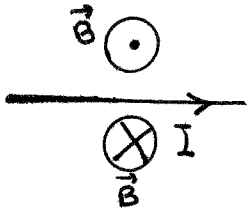
سیم راست جریان بالا سو

نکته ۳۹ :



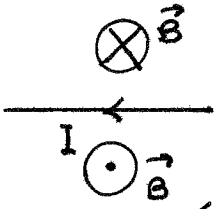
سیم راست جریان پایین سو

نکته ۴۰ :



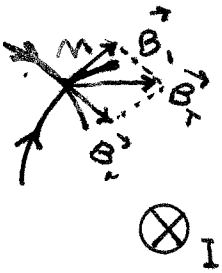
سیم راست جریان به راست

نکته ۴۱ :



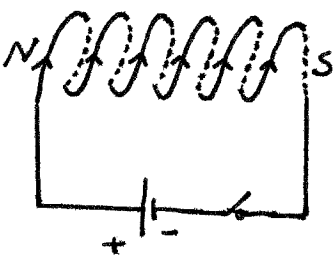
سیم راست جریان به چپ

نکته ۴۲ :



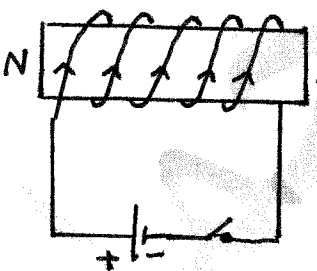
دو سیم با جریان هم سو و نقطه ای مثل M انحنی از دایره رسم شده و میدان مماس بر محیط در جهت خطوط میدان آن است.

نکته ۴۳ :



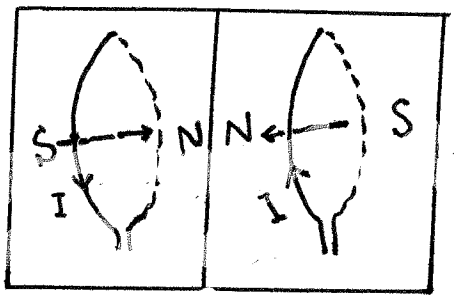
سیم لوله بدون هسته آهنی میدان ضعیف خواهد بود. بیار ☺

نکته ۴۴ :



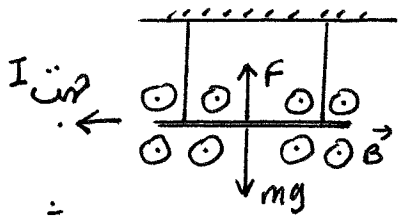
سیملوله با هسته آهنی میدان مغناطیسی قوی‌تری ایجاد می‌شود. ← تبدیل به آهن ربای الکتریکی می‌شود.

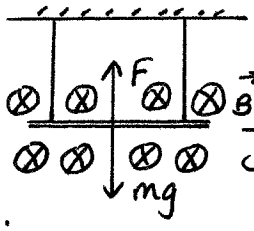
نکته ۴۵ :



حلقه : جریان القایی ، جهت میدان القایی

نکته ۴۶ : در شکل‌های زیر شرط اینکه برخ‌ها نیروی وارد نشود : وزن سیم $F = mg$ مغناطیسی ↑ ↓





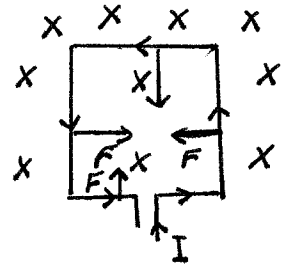
$F = mg$ $\quad F = ILB$

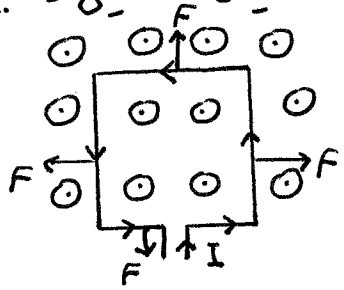
مقدار جریان $I = \frac{mg}{LB}$

برای ⊗B جریان به راست می‌شود. برای ⊙B جریان به چپ می‌شود.

نکته ۴۷ : اگر قابی مربعی شکل حامل جریان I در میدانی مغناطیسی قرار گیرد هیچ نیروی به آن وارد نمی‌شود.

مطابق شکل‌های روبرو : $F = 0$ خالص

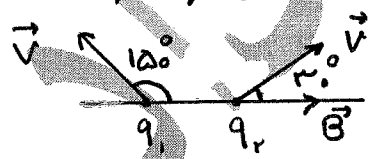




نکته ۴۸ : در رابطه $F = qVB\sin\theta$ اگر $\sin(\pi - \alpha) = \sin\alpha$ باشد، اندازه نیرو تغییر نمی‌کند. برای مثال

$\alpha = 30$ ، $\alpha = 180 - 30 = 150$

$F_1 = F_2$



نکته ۴۹ : ! تسلا معادل $\frac{\text{نیوتون}}{\text{آمپر.متر}}$ یا $\frac{\text{نیوتون.ثانیه}}{\text{کولن.متر}}$ است.

$$1\,T = 1\,\frac{N}{A.m} = 1\,\frac{N.s}{C.m} \qquad \left[B = \frac{F}{ILsin\alpha}\ ,\ B = \frac{F}{qV\sin\theta}\right]$$

نکته ۵۰ : اگر $\vec{V} = V_x\vec{i} + V_y\vec{j}$ بردار سرعت ذره‌ای باردار در میدان $\vec{B} = B_x\vec{i} + B_y\vec{j}$ باشد و وارد شود به آن نیرو وارد می‌شود. در حل تست‌های این بخش دقت کنید.

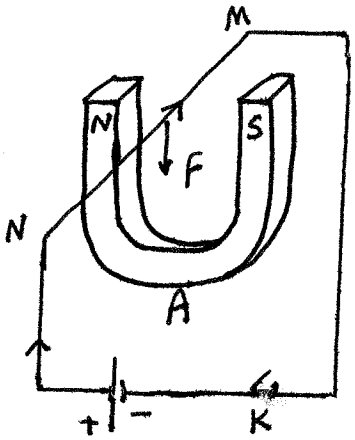
جهت $\vec{F}$ ⊗ یا ⊙

مولفه V_x با B_y و مولفه V_y با B_x که برهم عمودند و $\theta = 90°$ می‌شود، باعث وارد شدن نیرو است. مولفه V_x و B_x و مولفه V_y و B_y موازی‌اند و $F = 0$ می‌شود.

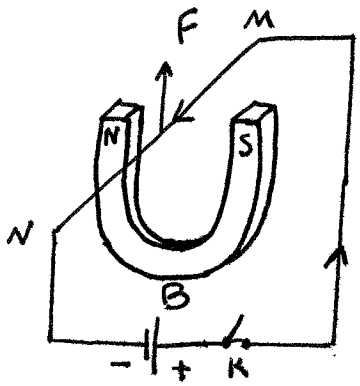
خلاصه : اگر سرعت موازی میدان باشد $F = 0$ و اگر سرعت عمود بر میدان باشد $\begin{cases} F = qV_xB_y \\ F = qV_yB_x \end{cases}$ شود.

جهت F برآیند هم در راستای محور Z خواهد بود. یعنی F عمود بر x و y می‌شود.

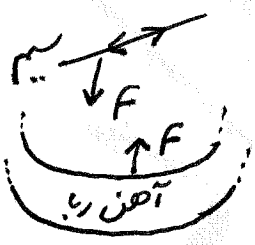
نکته ۵۱ : در شکل‌های زیر:



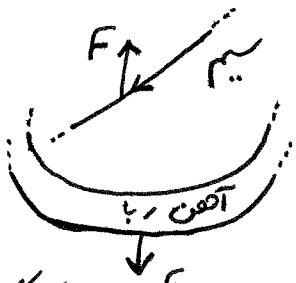
با بستن کلید K جریان از N به M برقرار می‌شود. از طرف آهن ربا به سیم نیروی رو به پایین می‌شود عکس‌العمل آن نیروی است که سیم به آهن ربا رو به بالا وارد می‌کند.



با بستن کلید جریان برقرار می‌شود جریان از M به N خواهد بود. از طرف آهن ربا به سیم نیروی رو به بالا وارد می‌شود. عکس‌العمل آن نیروی است که سیم به آهن ربا رو به پایین وارد می‌کند.

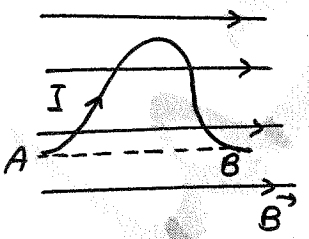


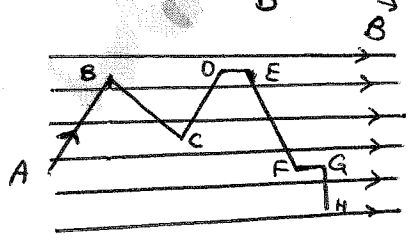
نکته ۵۲ : اگر آهن ربای A روی ترازو قرار گیرد با همان شرایط ترازو عدد کمتری از وزن آهن ربا را نشان می‌دهد.



اگر آهن ربای B روی ترازو قرار گیرد ترازو عدد بیشتری را نشان می‌دهد.

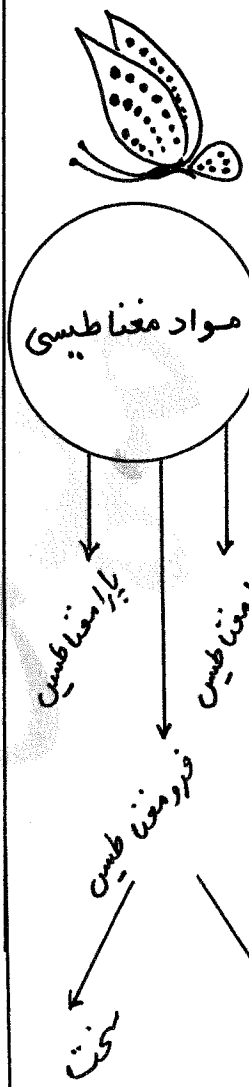
نکته ۵۳ : هرگاه سیم حامل جریانی که در میدان مغناطیسی یکنواخت قرار گیرد. در صورتی که دو نقطه دلخواه A و B روی سیم در نظر بگیریم به طوری که AB موازی خطوط میدان شود، برآیند نیروهای وارد بر سیم از طرف میدان صفر می‌باشد.





برای مثال: در شکل زیر از نقطه A تا ، هیچ نیروی بر سیم وارد نمی‌شود. (سیم خالص) و نقطه به قسمت نیروی بردن سو وارد می‌شود.

$F_{ABCDEFG} = 0$



(۱) موادی که ذاتاً دوقطبی مغناطیسی ندارند. (دیامغناطیس)

نکته ۵۴ : به طور موقت در آنها، در حضور میدان خارجی، دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف جهت میدان خارجی القا می‌شود. مثل نقره، سرب، بیسموت

(۲) موادی که ذاتاً دوقطبی مغناطیسی دارند. (پارامغناطیس / فرومغناطیس)
- (۱) حوزه مغناطیسی دارند (فرومغناطیس)
- (۲) حوزه مغناطیسی ندارند (پارامغناطیس)

مواد فرومغناطیس

(۱) نرم : حوزه‌های مغناطیسی در حضور میدان خارجی به راحتی با آن هم جهت می‌شوند و بعد از حذف آن، به راحتی به حالت قبل برمی‌گردند. (آهن، کبالت و نیکل خالص)

(۲) سخت : حوزه‌های مغناطیسی در حضور میدان خارجی به سختی با آن هم جهت می‌شوند و بعد از حذف آن، تا مدتی به همان شکل باقی می‌مانند. (فولاد (آهن + ۲ درصد کربن) و بعضی از آلیاژهای آهن، کبالت و نیکل)

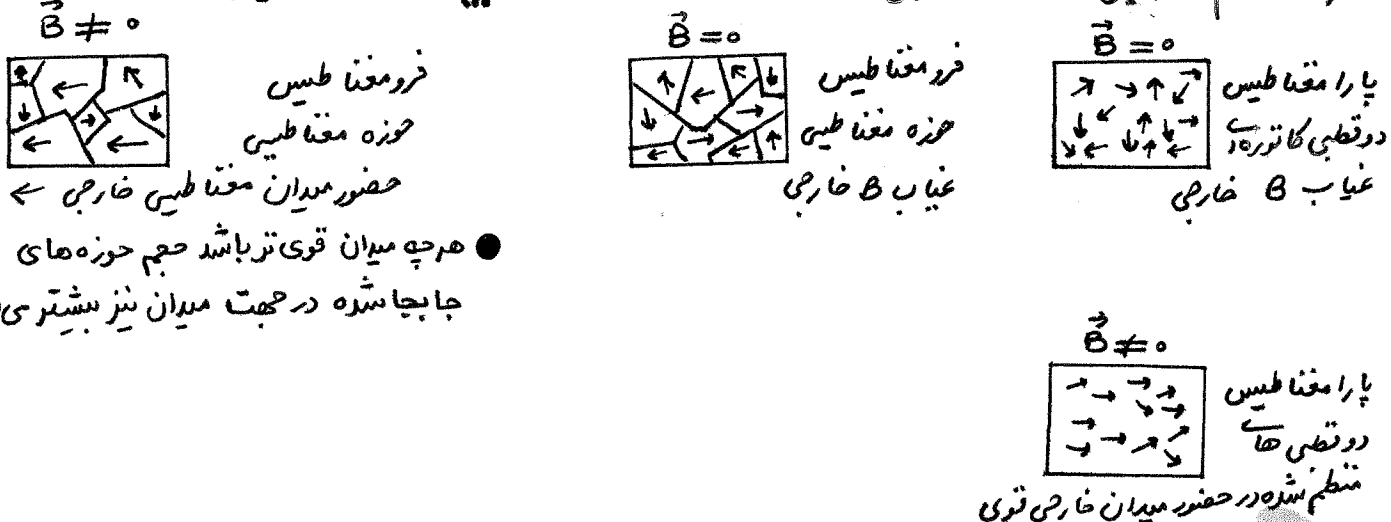
نکته : کاربرد مواد فرومغناطیس نرم در ساختن آهن‌رباهای غیردائم (آهن‌رباهای الکتریکی) و (ساخت هسته پیچ‌ها و سیم لوله‌ها) است.

نکته : کاربرد مواد فرومغناطیس سخت در ساختن آهن‌رباهای دائم است.

مواد پارامغناطیس

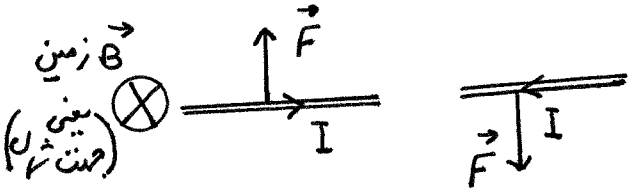
دارای دوقطبی‌های مغناطیسی کاتوره‌ای در حالت عادی است. پس خاصیت مغناطیسی خالصی ندارند. اگر این مواد در میدان مغناطیسی قوی خارجی قرار گیرند، دوقطبی‌های مغناطیسی آن تا حدی در راستای خطوط میدان منظم می‌شوند، یعنی در حضور میدان خارجی قوی، تا حدی خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند و با حذف میدان خارجی، خاصیت خود را از دست می‌دهند. (اورانیوم، پلاتین، آلومینیوم، سدیم، اکسیژن و اکسیدنیتروژن)

نکته ۵۵ : رسم دوقطبی های مغناطیسی در ← چند ماده مغناطیسی :



● هرچه میدان قوی‌تر باشد حجم حوزه‌های جابجاشده در جهت میدان نیز بیشتر می‌شود.

نکته ۵۶ : اگر سیمی افقی داشته باشیم در سطح زمین و جریان I از آن عبور کند ، از طرف میدان مغناطیسی زمین به سیم حامل جریان نیرو وارد می‌شود. اگر I رو به شرق باشد نیرو بالا سو و اگر جریان به سمت غرب باشد نیرو به سمت پایین می‌شود.



⊙ جنوب ⊗ شمال

نکته ۵۷ : اگر ذره بار دار q با سرعت $\vec{V}$ در میدان $\vec{E}$ و $\vec{B}$ قرار گیرد ، از طرف هردو میدان به آن نیرو وارد می‌شود ، شرط اینکه ذره از مسیرش منحرف نشود این است که: $(\vec{B}\perp\vec{E})$

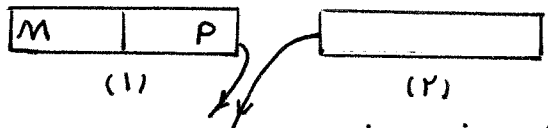
$F_{\text{مغناطیسی}} = F_{\text{الکتریکی}} \Longrightarrow qVB\sin\theta = qE \Longrightarrow E = VB\sin\theta$

اگر ذره عمود بر میدان مغناطیسی حرکت کند $\theta = 90$ پس $E = VB$

نکته ۵۸ : به طور کلی نیروی وارد بر هر مسیر بسته حامل جریان از طرف میدان مغناطیسی برابر صفر است.

مهرداد پورمحمد

(۱) در شکل روبرو فقط دو خط میدان رسم شده است. قسمت M کدام قطب است؟ و کدام آهن ربا قوی تر است؟ ۱) کد، ۱ ۲) کد، ۲ ۳) N، ۱ ۴) N، ۲

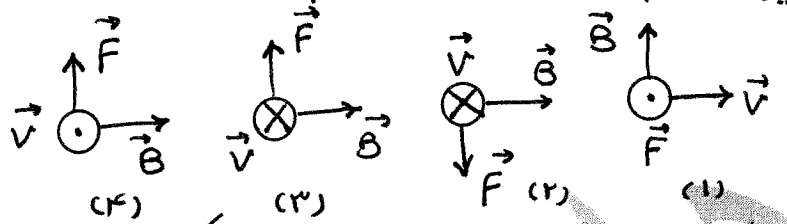


(۲) جهت میدان مغناطیسی ناشی از دو آهن ربای میله‌ای شکل و مشابه در نقطه P به کدام سمت می باشد؟ (نقطه P روی عمود منصف خط واصل بین دو آهن ربا قرار دارد.)

۱) ↓ ۲) ↑ ۳) ← ۴) →

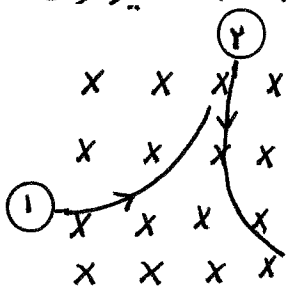
(۳) در تست قبل جهت میدان، در صورتی که جای قطب های آهن ربای سمت چپ را جابجا کنیم، به کدام سمت می شود؟ ۱) چپ ← ۲) راست → ۳) بالا ↑ ۴) پایین ↓

(۴) در کدام گزینه جهت نیروی وارد بر بار منفی به درستی رسم شده است؟



(۵) ذره ای بار دار منفی را به صورت افقی به سمت غرب پرتاب می کنیم. جهت میدان مغناطیسی عمود بر راستای حرکت ذره به کدام سمت باشد تا ذره به سمت آسمان (بالا) منحرف شود؟
۱) شمال ۲) غرب ۳) آسمان (بالا) ۴) زمین (پایین)

(۶) دو ذره باردار مطابق شکل در یک میدان مغناطیسی پرتاب شده اند. با توجه به مسیر حرکت ذره ها نوع بار دو ذره چگونه است؟



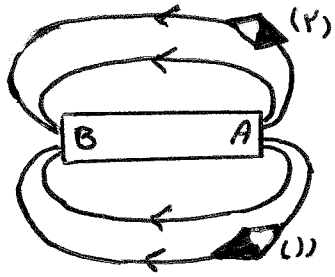
۱) q_1 مثبت، q_2 مثبت ۲) q_1 مثبت، q_2 منفی
۳) q_1 منفی، q_2 مثبت ۴) q_1 منفی، q_2 منفی

(۷) ذره باردار را به صورت عمود بر میدان مغناطیسی پرتاب می کنیم. سرعت ذره هنگام عبور از میدان چگونه تغییر می کند؟ ۱) اگر بار مثبت باشد، افزایش و اگر منفی باشد، کاهش
۲) اگر بار مثبت باشد کاهش و اگر منفی باشد افزایش ۳) سرعت افزایش می یابد و به نوع بار بستگی ندارد. ۴) سرعت تغییر نمی کند.

(۸) در کدام ماده خاصیت آهن ربایی وجود ندارد؟ ۱) مس ۲) فولاد ۳) نیکل ۴) کبالت

(۹) بزرگی میدان مغناطیسی زمین در کدام شهر ایران بیشتر است؟
۱) کرمانشاه (غرب ایران) ۲) بوشهر (جنوب ایران) ۳) زاهدان (شرق ایران) ۴) تالش (شمال ایران)

(۱۰) در شکل مقابل، قطب های A و B به ترتیب از راست به چپ کدام اند و کدام عقربه مغناطیسی (N ◀ S) درست قرار گرفته است؟



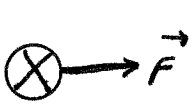
۱) N ، S (۱) ۲) S ، N (۱)
۳) N ، S (۲) ۴) S ، N (۲)

(۱۱) در کدام یک از موارد زیر به ترتیب دو قطبی مغناطیسی خالص و حوزه مغناطیسی (۱) وجود ندارد؟
۱) کبالت - پلاتین ۲) نقره - سدیم ۳) آلیاژ آهن - آلومینیوم ۴) سیمونت - فولاد

(۱۲) بردی دارد بر ذره ی باردار مثبت در میدان مغناطیسی زمین که به طور قائم از بالا به پایین حرکت می کند، در کدام جهت است؟ ۱) جنوب ۲) شمال ۳) شرق ۴) غرب

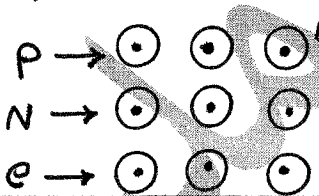
(۱۳) درست قبل اگر ذره مثبت به سمت شرق پرتاب می شد، نیرو به کدام جهت خواهد بود؟
۱) بالا ۲) پایین ۳) شمال ۴) جنوب

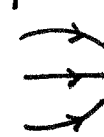
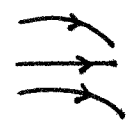
(۱۴) اگر ذره رو برد منفی باشد، جهت $\vec{B}$ کدام است؟ ۱) ↑ ۲) → ۳) ↓ ۴) ←



(۱۵) مطابق شکل میدان مغناطیسی $\vec{B}$، نیروی $\vec{F}$ را بر الکترون وارد می کند، جهت سرعت الکترون کدام است؟ ۱) ↓ ۲) ↑ ۳) ↘ ۴) گزینه (۱) و (۳) می توانند درست باشند.

(۱۶) ذرات پروتون P، نوترون N و الکترون e با سرعت افقی وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت می شوند. مسیر انحراف این سه ذره هنگام عبور از میدان کدام است؟

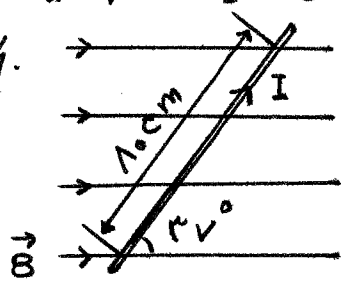


۱) 
۲)
۳) 
۴)

(۱۷) در کدام یک از گزینه های زیر جهت نیروی وارد بر سیم حامل جریان نادرست است؟

۱) F ↑ I ⊙ → B
۲) I ⊗ → B ، F ↓
۳) I ↑ B ⊙ → F
۴) I ⊗ → B ، F ↓

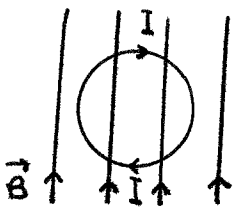
(۱۸) در شکل زیر، نیروی مغناطیسی وارد بر ۸۰ سانتی متر از سیم حامل جریان واقع در میدان $\vec{B}$ چند نیوتون و به کدام جهت است؟ (خارج ۹۶)



$B = 500G$
$I = 25A$
$\sin 37 = 0/6$

۱) ۰/۸ ، قائم رو به پایین
۲) ۰/۶ ، قائم رو به پایین
۳) ۰/۸ ، قائم رو به بالا
۴) ۰/۶ ، قائم رو به پایین

(۱۹) در شکل روبرو، نیروی وارد بر حلقه چند نیوتون است؟



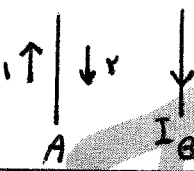
$B = 0/01T$
$R = 10cm$
شعاع
$I = 20A$

۱) صفر ۲) ۰/۰۲ ۳) ۰/۰۴ ۴) ۰/۰۸

(۲۰) یک سیم حامل جریان، عمود بر صفحه بوده و جریان آن برون سو است. کدام گزینه خطوط میدان مغناطیسی اطراف این سیم را به درستی نشان می دهد؟ (⊗ جریان برون سو است)

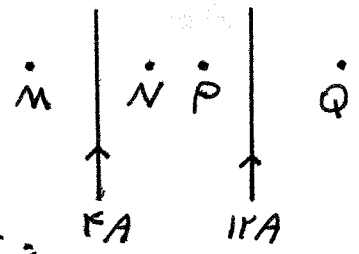
۱) ⊗ ↺
۲) ⊗ ↺
۳) ⊗ ↺
۴) ⊗ ↺

(۲۱) در شکل مقابل، میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم در نقطه P درون سو است. جریان I_A در جهت ..... است و اگر جهت جریان I_B رو به بالا شود، میدان مغناطیسی در نقطه P ..... می شود.



۱) ۱) ، ضعیف تر ۲) ۲) ضعیف تر
۳) ۱) ، قوی تر ۴) ۲) قوی تر

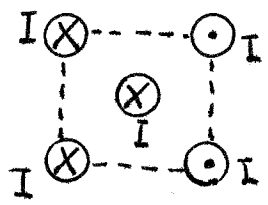
(۲۲) در کدام نقطه اندازه میدان مغناطیسی برآیند می‌تواند صفر باشد؟



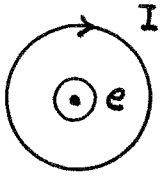
۱) N ۲) M ۳) Q ۴) P

(۲۳) از سیم راست و قائمی جریانی رو به پایین می‌گذرد، میدان مغناطیسی در سمت راست این سیم در کدام جهت است؟ ۱) شمال ۲) جنوب ۳) غرب ۴) شرق

(۲۴) مطابق شکل، چهار سیم راست و بلند، حامل جریان‌های مساوی و در جهت‌های نشان داده شده در راس‌های یک مربع قرار دارند. نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریانی که از مرکز مربع می‌گذرد در کدام جهت است؟ ۱) → ۲) ← ۳) ↓ ۴) ↑



(۲۵) در شکل مقابل باریکه‌ای از الکترون روی محور عمود بر حلقه در حرکت است. حلقه حامل جریان I است. باریکه الکترون به کدام جهت منحرف می‌شود؟



۱) بالا ۲) چپ ۳) راست ۴) منحرف می‌شود

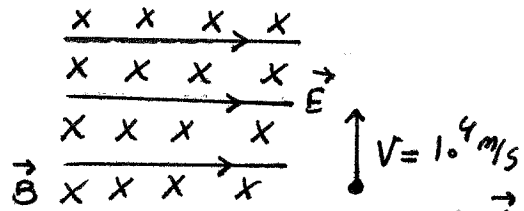
(۲۶) یکای میدان مغناطیسی در SI کدام است؟ ریاضی ۹۲

۱) $N.A.m$ ۲) $\frac{N}{m.A}$ ۳) $\frac{A}{N.m}$ ۴) $\frac{N.A}{m}$

(۲۷) جریان پیوسته‌ای از مربع ABCD مطابق شکل می‌گذرد. میدان مغناطیسی در مرکز آن ..... است. ۱) صفر ۲) به سمت راست ۳) عمود بر صفحه و رو به بیرون ۴) عمود بر صفحه و رو به درون

(۲۸) مطابق شکل میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ به سمت راست و میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به صورت درون سو می باشد، اگر بار $q=+1\mu C$ را مطابق شکل با سرعت $10^6 m/s$ پرتاب کنیم نیروی وارد بر بار چند نیوتون است؟ $B=0.1T,\ E=10^5 \frac{N}{C}$

۱) صفر ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۲ ۴) $0.1\sqrt{2}$

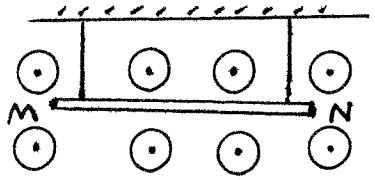


(۲۹) ذره‌ای با بار $-2\mu C$ با سرعت $\vec{v}=10^4\vec{i}+10^4\vec{j}$ بر حسب متر بر ثانیه در میدان مغناطیسی $\vec{B}=0.02\vec{i}+0.03\vec{j}$ بر حسب تسلا پرتاب می‌شود. نیروی وارد بر ذره چند نیوتون و در کدام جهت است؟

۱) $16\times10^{-4}N$ ، در جهت محور xها ۲) $16\times10^{-4}N$ ، در جهت محور yها

۳) $2\times10^{-4}N$ ، در جهت محور zها ۴) $2\times10^{-4}N$ ، خلاف جهت محور zها

(۳۰) مطابق شکل، میله‌ای به طول $20cm$ و جرم $40g$ توسط دو نخ آویزان شده است و در میدان مغناطیسی با بزرگی $0.5T$ و برون سو قرار گرفته است. جهت و اندازه جریان به چه صورت باشد تا کشش نخ‌ها صفر باشد؟



۱) $N=M$ ، $1A$ ۲) $N=M$ ، $4A$

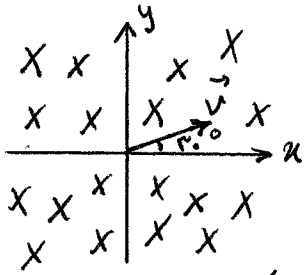
۳) $M=N$ ، $1A$ ۴) $M=N$ ، $4A$

مهرداد پورمحمد

(۴۱) مطابق شکل، ذره‌ای با بار $q = 5\mu C$ با تندی $v = 2\times10^5 \frac{m}{s}$ از مبدا مختصات عبور می‌کند. بزرگی نیروی که میدان مغناطیسی درون سو با بزرگی $B = 0/04T$ به آن وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $\sin 30° = \frac{1}{2}$

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۴

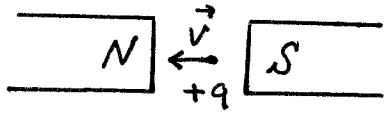
۳) $0/02\sqrt{3}$ ۴) صفر



(۴۲) ذره‌ای به جرم ۵۰۰ میلی‌گرم با تندی $10^3 \frac{m}{s}$ به طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواخت ۴ میلی‌تسلا می‌شود، اگر بار الکتریکی ذره $50\mu C$ باشد، شتابی که ذره تحت تأثیر میدان می‌گیرد، چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

۱) ۰/۴۰ ۲) ۰/۰۴ ۳) ۰/۲۰ ۴) ۰/۰۲

(۴۳) یک بار مثبت در شکل روبه‌رو نشان داده شده است. این بار در کدام جهت منحرف می‌شود؟



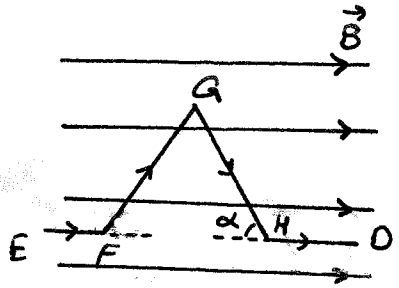
۱) رو به بالا ۲) رو به پایین ۳) درونسو ۴) منحرف نمی‌شود

(۴۴) ذره‌ای با بار الکتریکی $5\mu C$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 0/02\vec{i}$ بر حسب تسلا می‌شود در لحظه‌ای که بردار سرعت جسم در SI به صورت $\vec{v} = 300\vec{i} + 400\vec{j}$ است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) 4×10^{-5} ، ⊗ ۲) 4×10^{-5} ، ↖ ۳) 5×10^{-5} ، ⊗ ۴) 5×10^{-5} ، ↖

مهرداد پورمحمد

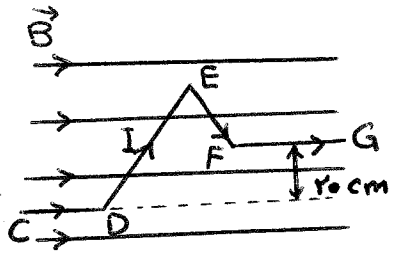
(۳۵) در شکل روبه‌رو جریان سیم EFGHD برابر ۴ آمپر است. برآیند نیروهای وارد بر کل سیم چند نیوتون و در کدام جهت است؟



$FG = 30\,cm$
$GH = 50\,cm$
$B = 500\,G$

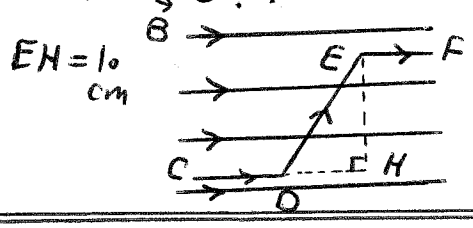
۱) $14.4\,N$ ، درون‌سو
۲) $0.72\,N$ ، برون‌سو
۳) $0.72\,N$ ، درون‌سو
۴) صفر

(۳۶) در شکل روبه‌رو جریان گذرنده از سیم COEFG برابر ۲A و میدان مغناطیسی برابر ۳۰۰G باشد، برآیند نیروهای وارد بر سیم COEFG چند نیوتون و در کدام جهت است؟



۱) صفر
۲) 0.012 - درون‌سو
۳) 0.012 - برون‌سو
۴) قابل محاسبه نیست.

(۳۷) در شکل روبرو سیم رسانای COEF در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۰٫۸ تسلا قرار دارد، با عبور جریان ۳ آمپری از سیم، نیروی وارد بر آن چند نیوتون و در چه جهتی است؟



۱) 0.12 - درون‌سو
۲) 0.24 - درون‌سو
۳) 0.12 - برون‌سو
۴) 0.24 - برون‌سو

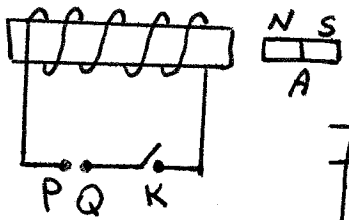
۳۸) در هر سانتی متر طول سیملوله ، ۵ حلقه وجود دارد . چه جریانی از آن بگذرد تا میدان درون سیملوله ۴π تسلا شود ؟ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ $(\frac{Tm}{A})$ ۱) ۰٫۲ ۲) ۲ ۳) ۰٫۱ ۴) ۱

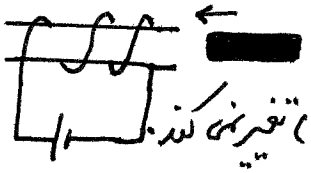
۳۹) طول سیملوله‌ای ۲۰cm و دارای ۲۰۰ حلقه است که از آن جریان ۵ آمپر عبور می کند ، میدان مغناطیسی در داخل آن چند گاوس است ؟ ۱) ۲π ۲) ۴π ۳) ۲۰π ۴) ۴۰π تجربی ۹۳

۴۰) یک سیملوله به یک باتری متصل است و با وصل کلید K سیملوله آهن ربای A را به سوی خود می کشد . کدام پایانه ی باتری قطب مثبت و میدان درون سیملوله به کدام جهت است ؟

۱) Q ، ← ۲) Q ، → ۳) P ، ← ۴) P ، →

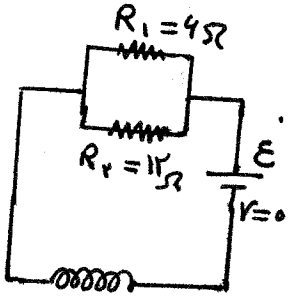
۴۱) در شکل روبرو با قرار دادن میله درون سیملوله ،





میدان مغناطیسی درون سیملوله چه تغیری می کند ؟
۱) کاهش می یابد. ۲) افزایش می یابد . ۳) تغییر نمی کند.
۴) نمی توان اظهار نظر قطعی کرد.

۴۲) در شکل روبرو ، توان مصرفی مقاومت R_1 برابر ۲۴ وات می باشد . اگر سیملوله در هر متر ۱۰۰۰ دور حلقه داشته باشد ، میدان مغناطیسی در داخل سیملوله چند تسلا است ؟



۱) $1{,}2\pi \times 10^{-3}$ ۲) $1{,}2\pi \times 10^{+4}$ ۳) $8\pi \times 10^{-3}$ ۴) $4\pi \times 10^{+4}$

مهرداد پورمحمد

پدیده القای الکترومغناطیسی :

القای الکترومغناطیسی : القای جریان الکتریکی در یک رسانا به کمک آثار مغناطیسی .

روش‌های القای الکترومغناطیس (جریان القایی)

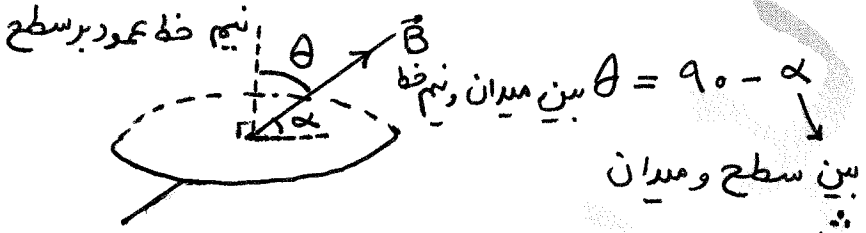
(۱) دور و نزدیک کردن یک آهن ربا به مدار بسته مثل حلقه
(۲) تغییر مساحت حلقه در حضور یک میدان مغناطیسی (آهنربا)
(۴) چرخش پیچه در حضور میدان مغناطیسی

⇓

(۱) تغییر اندازه میدان مغناطیسی ΔB
(۲) تغییر مساحت موثر پیچه یا مدار بسته ΔA
(۴) تغییر زاویه بین سطح پیچه یا مدار بسته با خط های میدان $\Delta \cos\theta$

◎ شار مغناطیسی : شار مغناطیسی Φ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت B که از سطح A یک حلقه می‌گذرد : (θ زاویه بین B و نیم خط عمود بر سطح)

$$\Phi = A.B.\cos\theta$$



$\theta = 90 - \alpha$ بین میدان و نیم خط

بین سطح و میدان

نکته ۵۹ : اگر میدان عمود بر سطح باشد :

$$\alpha = 90 \Rightarrow \theta = 90 - 90 = 0$$

$$\cos\theta = \cos 0 = 1 \longrightarrow \Phi_{max} = AB$$

بیشترین شار عبوری از حلقه می‌گذرد .

نکته ۶۰ : اگر میدان موازی سطح باشد :

$$\alpha = 0 \Longrightarrow \theta = 90 - 0 = 90$$

$$\cos 90 = 0 \Longrightarrow \Phi = 0$$

شاری از حلقه نمی‌گذرد .

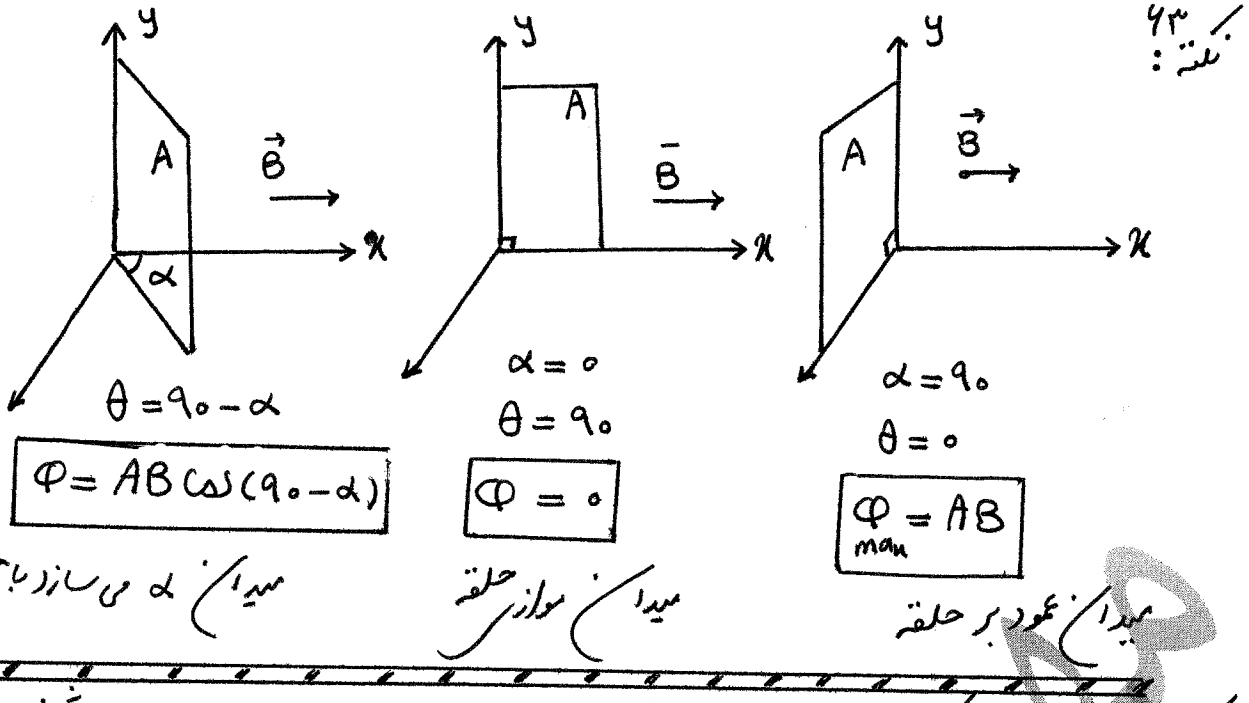
نکته ۶۱ : شار کمیتی نرده‌ای است .

نکته ۶۲ : واحد شار وبر (wb) است .

$$1wb = 1Tm^2$$

$\theta = 0$
$\alpha = 90$

نکته ۴۳ :



نکته ۴۴ : عامل مشترک در تمامی پدیده هایی که منجر به تولید جریان القایی (ردار) می شوند، تغییر شار عبوری از پیچه یا سیملول است.

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

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

($\bar{\mathcal{E}}$: نیروی محرکه القایی متوسط (ولت)، N: تعداد دورها، $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$: آهنگ تغییر شار ($\frac{Wb}{s}$))

$$\bar{I} = \frac{\bar{\mathcal{E}}}{R} = \frac{-N\Delta\Phi}{R\Delta t}$$

($\bar{I}$: جریان القایی متوسط، R: مقاومت پیچه یا سیملول)

$\frac{\Delta B}{\Delta t}$ آهنگ تغییر میدان مغناطیسی (T/s)
$\frac{\Delta A}{\Delta t}$ آهنگ تغییر مساحت (m^2/s)

نکته ۴۵ : اگر :

(۱) میدان تغییر کند $\Delta\Phi = A\Delta B\cos\theta$ ⟵ $\bar{\mathcal{E}} = -NA\cos\theta\frac{\Delta B}{\Delta t}$

(۲) مساحت تغییر کند $\Delta\Phi = B\Delta A\cos\theta$ ⟵ $\bar{\mathcal{E}} = -NB\cos\theta\frac{\Delta A}{\Delta t}$

(۳) اگر پیچه بچرخد (زاویه تغییر کند). $\Delta\Phi = AB\Delta\cos\theta$ ⟵ $\bar{\mathcal{E}} = -NAB\frac{\Delta\cos\theta}{\Delta t}$

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 آورنده‌اش یعنی تغییر شار مغناطیسی، مخالف است.

نکته ۶۶ : قانون لنز به صورت یک منفی در قانون القای الکترومغناطیسی فاراده بیان می‌شود. $\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

نکته ۶۷ : قانون لنز بیان دیگری از قانون پایستگی انرژی است.

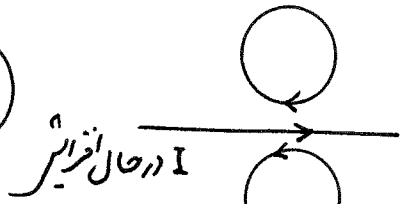
نکته ۶۸ : قانون لنز روشی برای توجیه و تعیین جهت جریان القایی در مدار است.

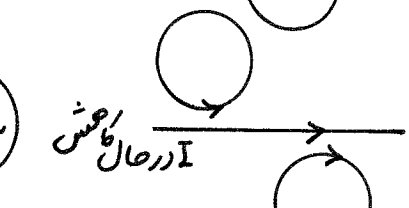
نکته ۶۹ : جهت جریان القایی در سوی است که ۱) با تغییرات جریان اصلی مخالفت کند.
۲) میدان حاصل از آن با تغییرات میدان اصلی مخالفت کند.
۳) شار حاصل از آن با تغییرات شار اصلی مخالفت کند.

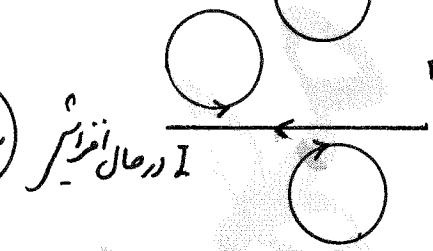
نه با جریان اصلی، نه با میدان اصلی و نه با شار اصلی

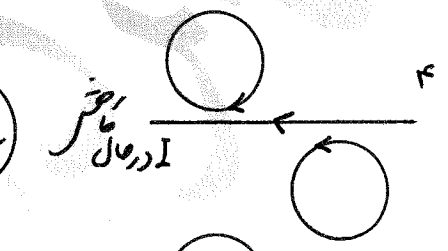
مهرداد پورمحمد

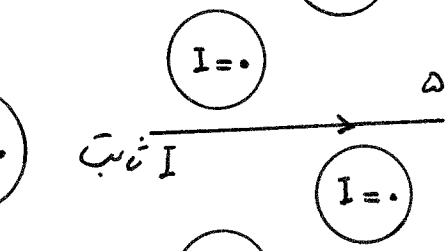
نکته ۷۰ : شکل هایی از تغییر شار ، جریان القایی ، قانون فاراری و قانون لنز و ...

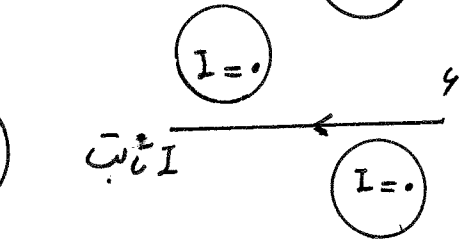
۱

I در حال افزایش

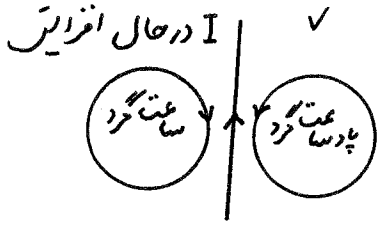
۲

I در حال کاهش

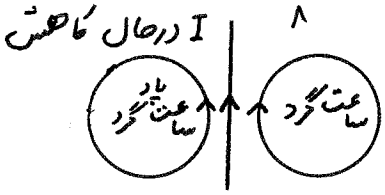
۳

I در حال افزایش

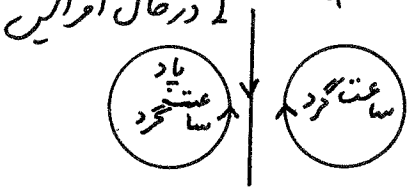
۴

I در حال کاهش

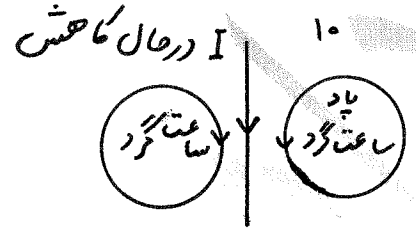
۵

I ثابت

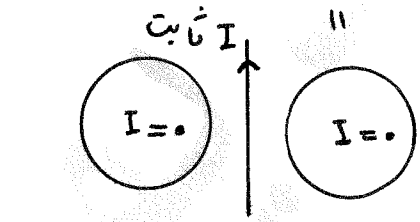
۶

I ثابت

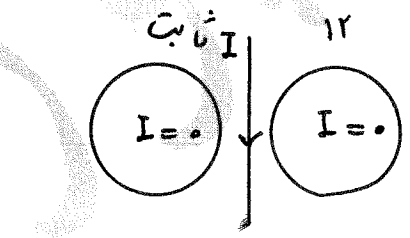
۷


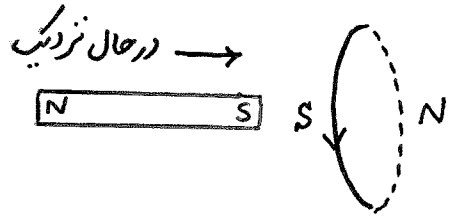
۸


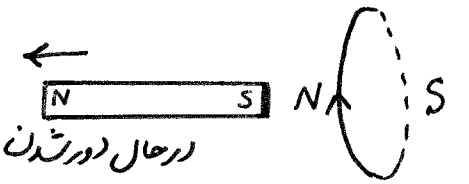
۹


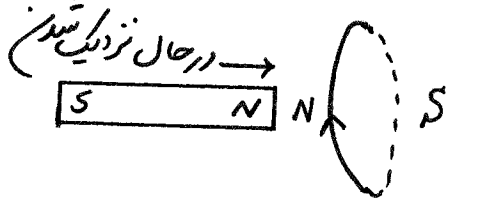
۱۰


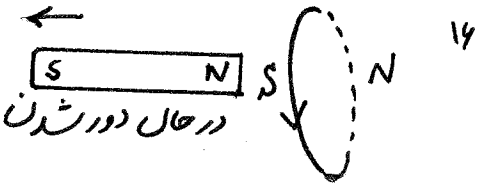
۱۱


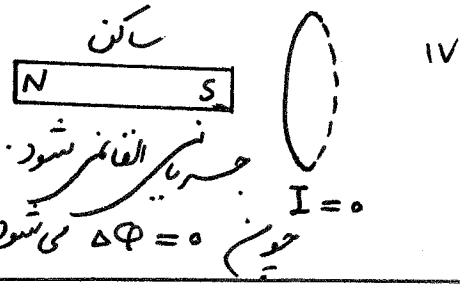
۱۲


۱۴


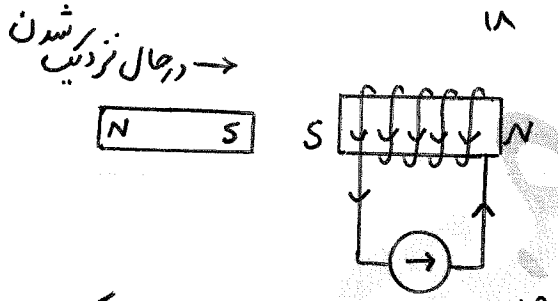
۱۴


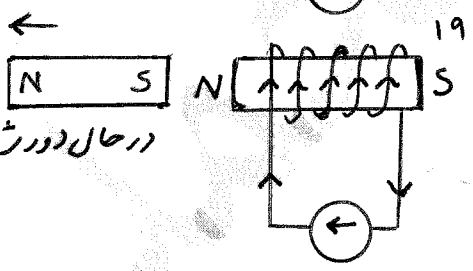
۱۵


۱۶


۱۷


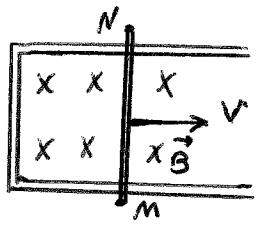
چون $\Delta\Phi = 0$ می‌شود جریان القایی نمی‌شود.

۱۸


۱۹


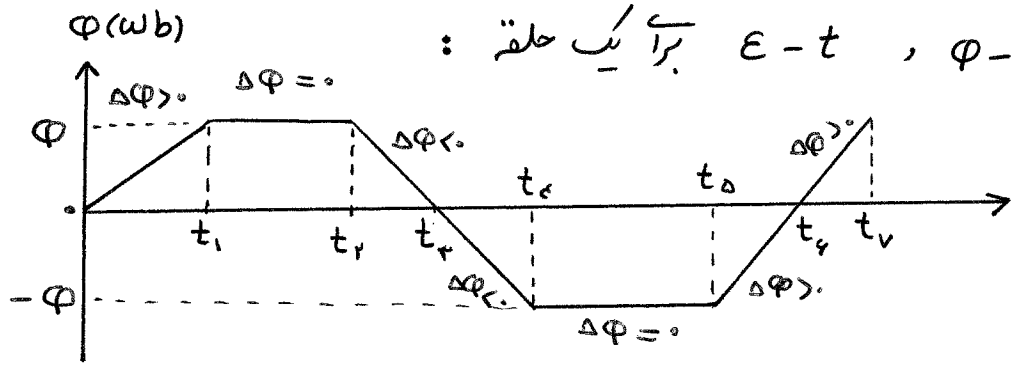
۲۰

V به چپ باشد	V به راست باشد
$\downarrow A$	A زیاد $\uparrow$
$\downarrow \Phi$	$\uparrow \Phi$
$\otimes B$	$\odot B$ تولید
I از M به N	I از N به M

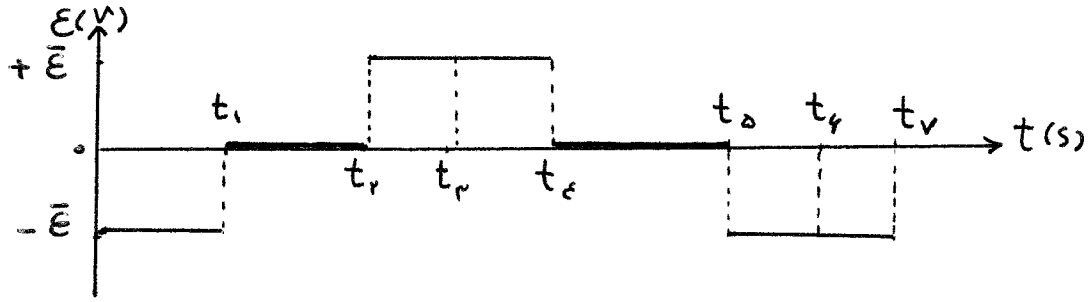
۲۱


$\mathcal{E} = BLV$ مختص به (تجربی نیستا) ← طول میله

نکته ۷۱ : رسم نمودارهای $\Phi - t$ ، $\varepsilon - t$ برای یک حلقه :



$\Phi = AB\cos\theta$



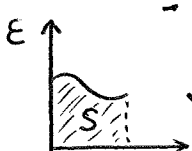
$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

$\Phi_2 > \Phi_1 \Rightarrow \Delta\Phi > 0 \Rightarrow \bar{\varepsilon} < 0$

$\Phi_2 = \Phi_1 \Rightarrow \Delta\Phi = 0 \Rightarrow \bar{\varepsilon} = 0$

$\Phi < \Phi_1 \Rightarrow \Delta\Phi < 0 \Rightarrow \bar{\varepsilon} > 0$

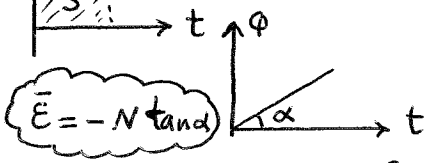
نکته ۷۲ : مساحت زیر نمودار $\varepsilon - t$ برابر است با حاصل ضرب تعداد حلقه‌ها و تغییر شار مغناطیسی.



$S = \bar{\varepsilon}.\Delta t = -N.\Delta\Phi$

نمودار بالای محور $\Delta\Phi$ منفی

نمودار پایین محور $\Delta\Phi$ مثبت



نکته ۷۳ : شیب نمودار $\Phi - t$ بیان‌گر نیروی محرکه القایی است.

نکته ۷۴ : بار گذرنده از هر مقطع مدار در اثر تغییر شار :

$|\Delta q| = \frac{N\Delta\Phi}{R}$

خود-القاوری : هرگاه از یک سیملوله یا پیچه جریان متغیری بگذرد ، در آن نیروی محرکه ای القا می شود که با تغییر جریان مخالفت می کند . نیروی محرکه را نیروی محرکه خود-القاوری ، سیملوله یا پیچه را القاگر و این پدیده را اثر خود-القاوری می نامیم . نماد القاگر —ꕥ—

نکته ۷۵ : ویژگی های فیزیکی هر القاگر ، توسط ضریب القاوری آن تعیین می شود .

نکته ۷۶ : القاگر برای تولید میدان مغناطیسی دلخواه و ذخیره ی انرژی مغناطیسی استفاده می شود .

نکته ۷۷ : القاگر در مدار جریان مستقیم ، به پایا نگه داشتن جریان در برابر افت و خیزهای نیروی محرکه emf کمک می کند .

نکته ۷۸ : القاگر در مدار جریان متناوب از تغییرات جریان که سریع تر از مقدار دلخواه باشد ، جلوگیری می کند .

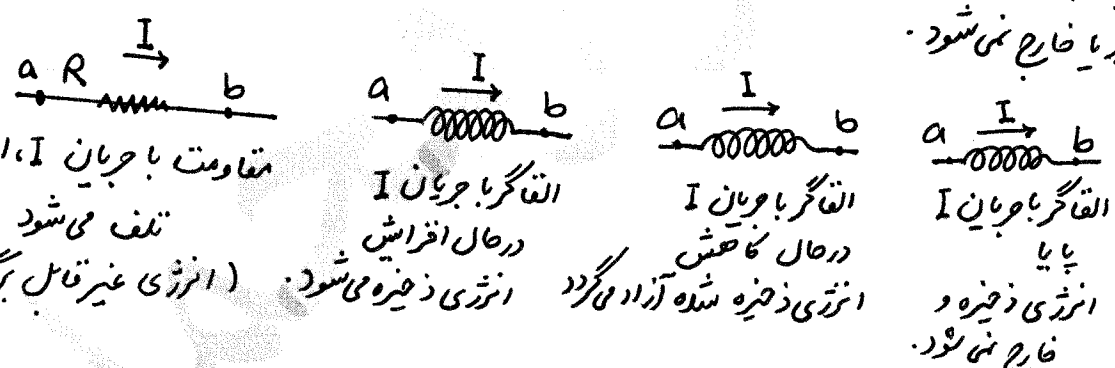
نکته ۷۹ : انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی القاگر با ضریب خودالقاوری L از رابطه $U = \frac{1}{2}LI^2$ محاسبه می شود . واحد ضریب القاوری ، هانری (H) است .

نکته ۸۰ : عوامل موثر بر ضریب القاوری : تعداد دور N ، طول L ، سطح القاگر A و جنس هسته درون آن

نکته ۸۱ : هنگام عبور جریان از مقاومت ، این انرژی تبدیل به انرژی گرمایی می شود . (چه جریان پایا چه متغیر) .

نکته ۸۲ : هنگام عبور جریان از القاگر آرمانی (با مقاومت صفر) اگر جریان زیاد شود ، در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می شود و هنگام کاهش جریان ، آزاد می شود .

نکته ۸۳ : اگر جریان پایا باشد ، (یعنی کم یا زیاد نشود) در عبور از یک القاگر (پیچه بدون مقاومت) انرژی به آن وارد یا خارج نمی شود .



مقاومت با جریان I ، انرژی تلف می شود (انرژی غیر قابل برگشت)

القاگر با جریان I در حال افزایش انرژی ذخیره می شود .

القاگر با جریان I در حال کاهش انرژی ذخیره شده آزاد می گردد

القاگر با جریان I پایا انرژی ذخیره و خارج نمی شود .

نکته ۸۴ : بار الکتریکی عبوری از یک حلقه در اثر تغییر شار مغناطیسی به زمان بستگی ندارد :

$$\Delta q = I \cdot \Delta t = \frac{|\mathcal{E}|}{R} \cdot \Delta t = \left|-\frac{N\Delta\Phi}{R\,\Delta t}\right| \times \Delta t = \frac{N\Delta\Phi}{R}$$

$$\Delta q = \frac{N\Delta\Phi}{R}$$

نکته ۸۵ : $\Delta\cos\theta$ یعنی $\cos\theta_2 - \cos\theta_1$ نه $\cos(\theta_2-\theta_1)$ برای مثال اگر زاویه θ از 60° به 30° برسد ⇐

$$\Delta\cos\theta = \cos 30 - \cos 60$$
$$= \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}-1}{2}$$

اگر جهت میدان مغناطیسی ۱۸۰ درجه تغییر کند ؛

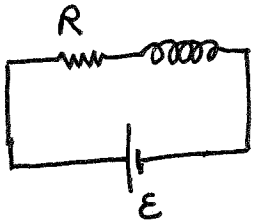
$$\Delta\cos\theta = \cos 180 - \cos 0$$

$\cos 0$ اولیه ، $\cos 180$ تغییر داده شده

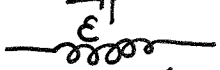
$$\Delta\cos\theta = -2$$

نکته ۸۶ : در القاگر ⟵I اگر جریان I را کاهش دهیم جهت نیروی محرکه القا شده در سیملوله ⊣⊢ (به سمت راست) و اگر جریان I را افزایش دهیم جهت نیروی محرکه القا شده در سیملوله ⊣⊢ (به سمت چپ) خواهد بود .

نکته ۸۷ : در مدار شکل روبرو اگر مقاومت R را افزایش دهیم :

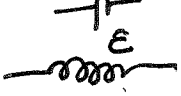


$R\uparrow \Rightarrow I\downarrow$ اصلی مدار ⇒ $\mathcal{E}$ در القاگر القا می‌شود ⇒ I در جهت جریان اصلی

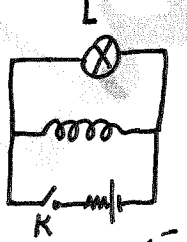


می‌شود

و اگر R را کاهش دهیم ، I اصلی افزایش می‌یابد ، در القاگر $\mathcal{E}$ القا می‌شود ، I القایی خلاف جریان اصلی خواهد بود .

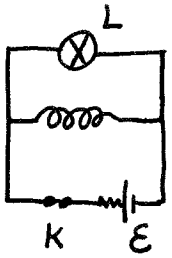


نکته ۸۸ : در مدار روبرو : اگر کلید K ابتدا باز باشد و ببندیم :



جریان اصلی در حال افزایش خواهد بود . در سیملوله نیروی محرکه‌ای القا می‌شود که جریانی را خلاف جهت جریان اصلی مدار ایجاد کرده ، لامپ مدت کوتاهی روشن می‌شود و بعد اگر القاگر (سیملوله) آیده‌آل باشد یعنی سیم پیچش مقاومت و افت جریان از آن می‌گذرد ولامپ خاموش می‌شود ....

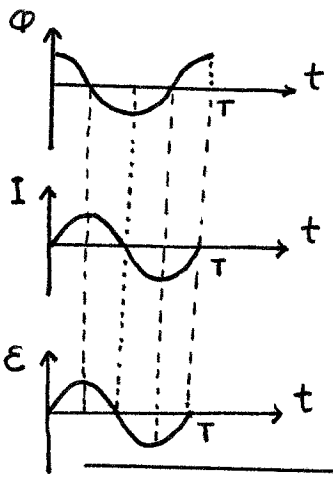
نکته ۸۹ : در مدار روبرو اگر سیملوله ایده‌آل باشد یعنی مقاومت الکتریکی ندارد. پس اگر کلید K بسته باشد لامپ خاموش است. (در ابتدا)



اگر کلید K باز شود ، جریان کم می‌شود (به صفر می‌رسد.) نیروی محرکه‌ای در جهت جریان اصلی ایجاد می‌شود ، لامپ برای مدت کوتاهی روشن شده ، سپس خاموش می‌شود.

نتیجه : در مدارهای نکته های قبل اگر القاگر (سیملوله ایده‌آل) باشد کلید باز یا بسته شود لامپ برای مدت کوتاهی روشن شده سپس خاموش می‌شود.

نکته ۹۰ : در یک مولد جریان متناوب ، اندازه ولتاژ القایی و جریان القایی در لحظه‌ای بیشینه می‌شود که شار گذرنده از قاب صفر است ....

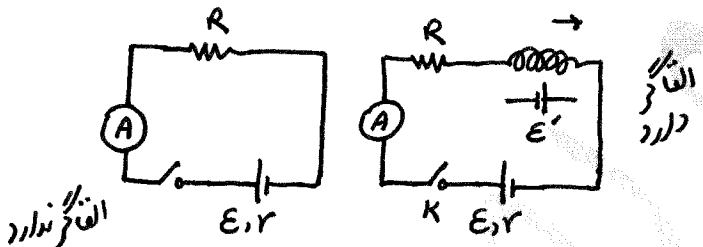


$\Phi = \Phi_{max} \cos \frac{2\pi}{T} t$ $\Phi_{max} = AB$

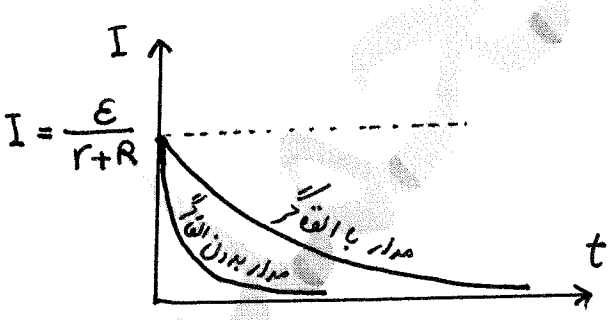
$I = I_{max} \sin \frac{2\pi}{T} t$ $I_{max} = \frac{\varepsilon_{max}}{R}$

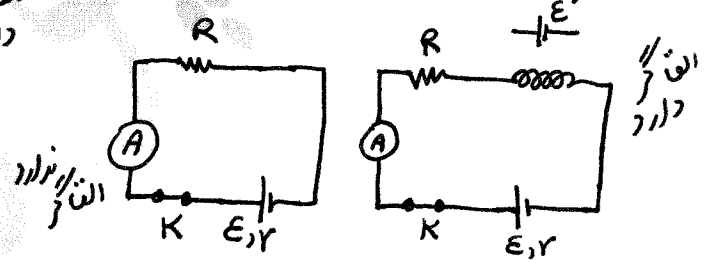
$\varepsilon = \varepsilon_{max} \sin \frac{2\pi}{T} t$ $\varepsilon_{max} = I_{max} R$

نکته ۹۱ : در مدارهایی مثل شکل‌های روبرو :

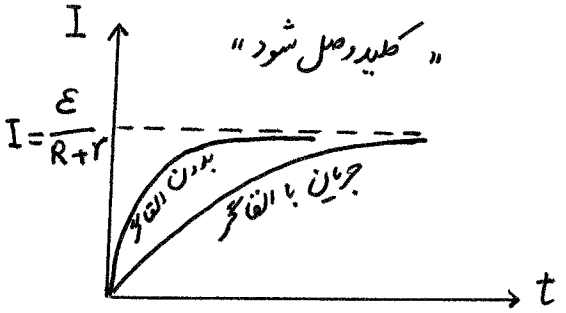


« کلید قطع شود »





« کلید وصل شود »



جریان متناوب : جریانی که به طور متناوب مقدار و جهت آن تغییر می کند. ac (یا)

جریان متناوب سینوسی : جریان متناوب تولیدشده در نیروگاهها تابعی سینوسی از زمان است .

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

نکته ۹۲ : ساده ترین و رایج ترین روش تولید جریان متناوب چرخش یعنی تغییر زاویه است .

نکته ۹۳ : زمان یک دور چرخش کامل را دوره یا زمان تناوب می گویند. (T برحسب ثانیه)

نکته ۹۴ : در هر دور ، پیچه 2π رادیان می چرخد. در t ثانیه $\frac{2\pi t}{T}$ می چرخد.

نکته ۹۵ : شاری که در لحظه t از پیچه می گذرد :

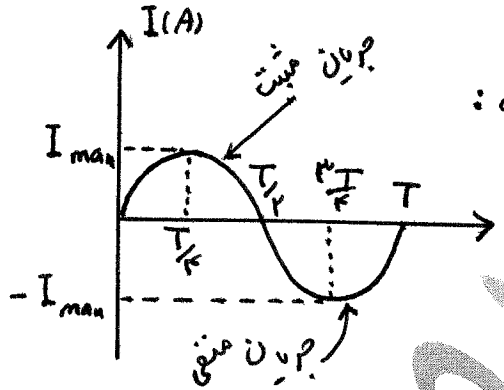
$$\Phi = AB \cos \frac{2\pi}{T} t$$

مولدهای صنعتی جریان متناوب : مولدهایی که در نیروگاه ها برای تولید جریان متناوب به کار می روند.

نکته ۹۶ : در مولدهای صنعتی پیچه ها ساکن اند و آهن رباهای الکتریکی در آن ها می چرخند.

بسامد : تعداد چرخش ها در واحد زمان بسامد نامیده می شود برحسب S^{-1} یا هرتز Hz است.

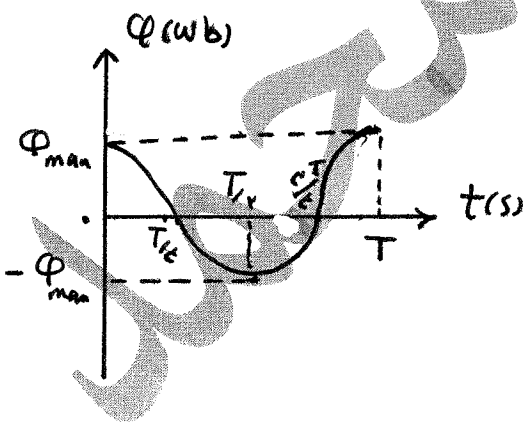
نکته ۹۷ : رسم نمودار جریان متناوب سینوسی در یک دوره :



نکته ۹۸ : یکی از مهمترین کاربردهای القای الکترومغناطیسی تولید جریان متناوب است.

نکته ۹۹ : نمودار $\Phi - t$ در یک دوره :

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



مبدل : وسیله‌ای است که با تغییر ولتاژ ، باعث کاهش اتلاف توان الکتریکی در خطوط انتقال برق است .

نکته ۱۰۰ : یکی از مزیت های مهم توزیع توان الکتریکی متناوب ac بر مستقیم dc آن است که افزایش و کاهش ولتاژ ac بسیار آسانتر از dc است .

نکته ۱۰۱ : برای انتقال توان الکتریکی در فاصله های دور تا جایی که امکان دارد از ولتاژهای بالا و جریان کم استفاده می شود . (برای کاهش اتلاف توان در خطوط انتقال برق)

نکته ۱۰۲ : در نیروگاه ها ولتاژ را افزایش می دهند . (مبدل افزاینده) و در ورودی شهرها از مبدل کاهنده استفاده می شود . (و در خانه‌ها مجدداً از مبدل های کاهنده استفاده می‌شود.)

ابتدا (فرستنده) ۴۰۰KV ⟵ هنگام مصرف ۲۲۰V

نکته ۱۰۳ : برای کاهش جریان می توان از سیم هایی با ضخامت کمتر استفاده کرد تا مقاومت بالا برود و جریان کم شود .

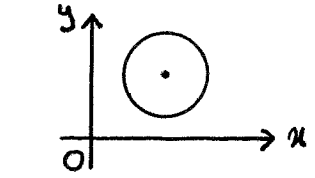
مهرداد پورمحمد

(۴۳) یک حلقه به قطر ۲۰ cm درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت ۵۰۰ G به گونه‌ای قرار دارد که با خط‌های میدان زاویه 37° می‌سازد، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه چند وبر است؟

$\sin 37^\circ = 0/6$

۱) $6\pi \times 10^{-4}$ ۲) $3\pi \times 10^{-4}$ ۳) $3\pi \times 10^{-3}$ ۴) $6\pi \times 10^{-3}$

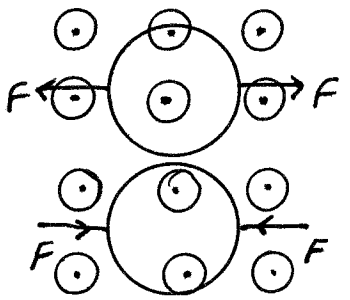
(۴۴) در شکل رو به رو حلقه‌ای به قطر ۲cm درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 4 \times 10^{-3}\vec{i}$ قرار دارد.



شار مغناطیسی گذرنده از حلقه چند وبر است؟ ۱) $2\pi \times 10^{-4}$ ۲) صفر

۳) $4\pi \times 10^{-4}$ ۴) $3\pi \times 10^{-3}$

(۴۵) دو پیچه دایره‌ای شکل را درون میدان‌های برون سو قرار می‌دهیم، اگر پیچه (۱) را از دو طرف بکشیم و پیچه (۲) را از دو طرف فشار دهیم، شار عبوری از پیچه‌های (۱) و (۲) چگونه تغییر می‌کند؟



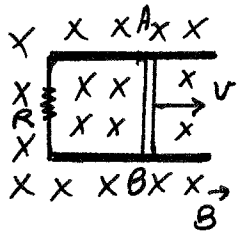
۱) کاهش - کاهش ۲) افزایش - افزایش ۳) کاهش - افزایش ۴) افزایش - کاهش

(۴۶) اگر بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = 0/3\vec{i} + 0/4\vec{j}$ باشد و حلقه‌ای به مساحت $200\,cm^2$ که سطح آن موازی محور x و عمود بر محور y است، در این میدان قرار داشته باشد بزرگی میدان مغناطیسی در آن محیط و شار مغناطیسی عبوری از حلقه در SI از راست به چپ کدام‌اند؟ ریاضی ۹۲

۱) صفر ، صفر ۲) ۰/۵ ، 6×10^{-3} ۳) ۰/۱۷ ، 8×10^{-3} ۴) ۰/۵ ، 8×10^{-3}

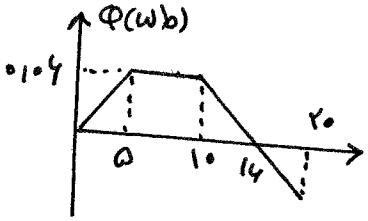
مهرداد پورمحمد

۴۷) در شکل روبه رو میله فلزی AB روی رسانای U شکل با سرعت ثابت کشیده می‌شود. سطح قاب عمود بر یک میدان مغناطیسی ثابت و یکنواخت درون‌سو است. در این حالت جریان القایی درون میله AB چگونه است؟



۱) ثابت و از B به A ۲) ثابت و از A به B
۳) نوسانی سینوسی است ۴) به دلیل ثابت بودن سرعت میله، جریان صفر است.

۴۸) نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه بر حسب زمان مطابق شکل است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در بازه‌ی زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه چند میلی ولت است؟



۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۲۰ ۴) ۱۰

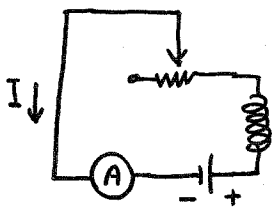
۴۹) نیروی محرکه متوسط از $t=0$ تا $t=16s$ ثانیه چند ولت می‌شود؟ (درشت‌مالی)

۱) ۰/۰۲ ۲) صفر ۳) ۰/۱۶ ۴) ۰/۲-

۵۰) حلقه‌ای در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۵۰۰ G به گونه‌ای قرار دارد که خطوط میدان بر سطح حلقه عمود است. مساحت حلقه به طور متوسط با چه آهنگی در SI تغییر کند تا در حلقه نیروی محرکه‌ای به بزرگی ۰/۰۱ ولت القا شود؟ ۱) $\frac{1}{5}$ ۲) $\frac{1}{50}$ ۳) ۵ ۴) ۵۰

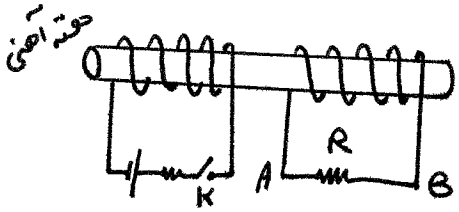
۵۱) شار مغناطیسی عبوری از یک رسانا تغییر می‌کند. کدام کمیت مربوط به آن حلقه به تغییر شار مغناطیسی بستگی دارد؟ ۱) انرژی الکتریکی ۲) مقدار الکتریسیته القایی جاری شده
۳) شدت جریان القایی ۴) نیروی محرکه القایی

(۵۲) در شکل زیر، ابتدا مقاومت رئوستا را افزایش و سپس کاهش می دهیم. جهت جریان القایی تولید شده توسط القاگر به ترتیب در کدام جهت خواهد بود؟



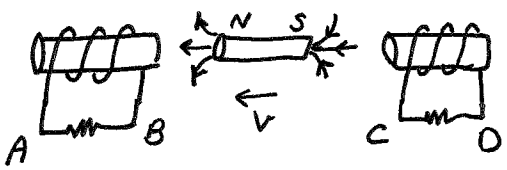
۱) در جهت جریان اصلی - خلاف جهت جریان اصلی
۲) خلاف جهت جریان اصلی - در جهت جریان اصلی
۳) در جهت جریان اصلی - در جهت جریان اصلی
۴) خلاف جهت جریان اصلی - خلاف جهت جریان اصلی

(۵۳) در شکل رو به رو در لحظه های وصل و قطع کلید K، جهت جریان القایی در مقاومت R به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



۱) از A به B - از B به A
۲) از B به A - از A به B
۳) در دو لحظه از A به B
۴) در دو لحظه از B به A

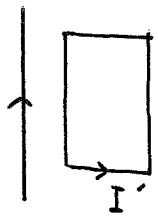
(۵۴) در شکل زیر سیملوله ها ثابت اند. آهن ربا به سمت چپ در حرکت است. جهت جریان القایی در مقاومت ها کدام است؟

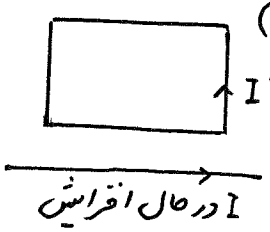


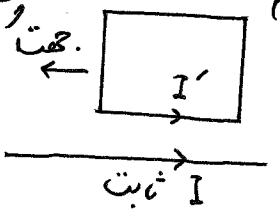
۱) از D به C، از A به B
۲) از C به D، از A به B
۳) از D به C، از B به A
۴) از C به D، از B به A

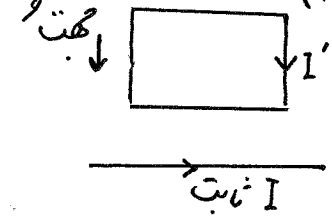
۵۵) طبق قانون لنز، جهت جریان القایی در یک پیچه به گونه‌ای است که از ..... جلوگیری کند.
۱) افزایش شار مغناطیسی ۲) کاهش شار مغناطیسی ۳) تغییر شار مغناطیسی ۴) ثابت ماندن شار مغناطیسی

۵۶) در هریک از شکل‌های زیر یک قاب رسانا در نزدیکی سیم مستقیم حامل جریانی قرار دارد. در کدام شکل، جهت جریان القایی در قاب درست رسم شده است؟

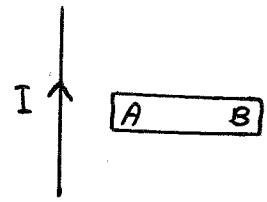
۱)


۲)


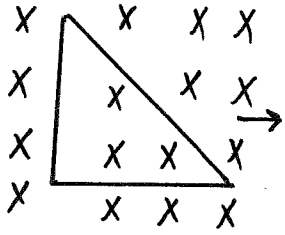
۳)


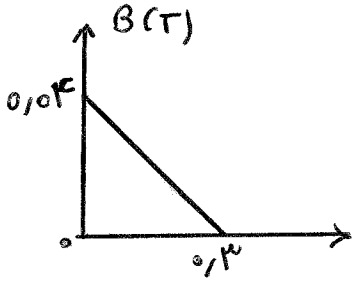
۴)


۵۷) در شکل مقابل، میله فلزی AB را در میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست به کدام سمت حرکت دهیم، تا پتانسیل نقطه B از A بیشتر شود؟
۱) بالا ۲) پایین ۳) چپ ۴) راست



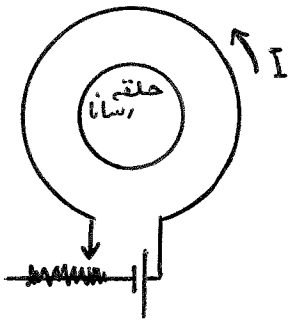
۵۸) در شکل روبرو مثلث رسانای ABC از یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حال خارج شدن است. وکت آن چگونه باشد، که جریان القایی در آن ثابت بماند؟ ۱) هنگام خارج شدن جریانی در آن القا نمی‌شود. ۲) یکنواخت ۳) کندشونده ۴) تندشونده





(۵۹) حلقه‌ای با شعاع ۱۰cm و مقاومت ۵Ω عمود بر میدان مغناطیسی که اندازه آن مطابق شکل روبه‌رو تغییر می‌کند، قرار دارد. جریان القایی حلقه در لحظه $t=0/2s$ چند میلی آمپر است؟ $\pi=3$

۱) ۰/۶ ۲) ۰/۸ ۳) ۱ ۴) ۴

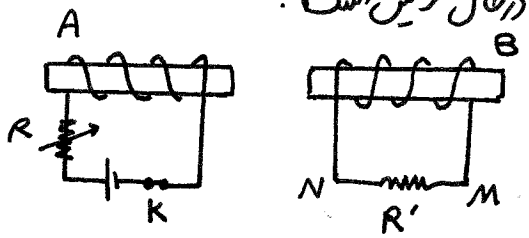


(۶۰) در شکل روبه‌رو، اگر لغزنده رئوستا در حال حرکت به سمت چپ باشد، جریان I چگونه تغییر می‌کند و جهت جریان القایی در حلقه رسانا در کدام جهت، خواهد بود؟

۱) افزایش - ساعتگرد
۲) کاهش - ساعتگرد ۳) افزایش - پادساعتگرد ۴) کاهش - پادساعتگرد

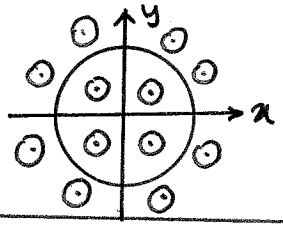
(۶۱) در کدام حالت جریان القایی در 'R از M به N است؟

۱) لحظه‌ی قطع کلید K ۲) وقتی مقاومت رئوستا در حال افزایش است.



۳) وقتی سیملوله A به سمت راست حرکت می‌کند.
۴) وقتی سیملوله B به سمت راست حرکت می‌کند.

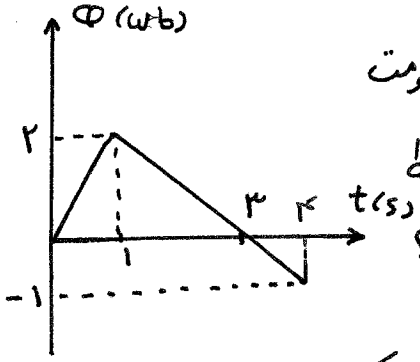
(۶۲) در شکل مقابل خط‌های میدان مغناطیسی به اندازه ۰/۵T حول محور y، در مدت زمان ۰/۰۰۲s به اندازه ۱۸۰° دوران می‌کنند. نیروی محرکه‌ی القایی متوسط ایجاد شده در حلقه به شعاع ۱۰cm در این مدت چند ولت است؟



۱) ۵ ۲) ۵π ۳) ۵۰۰ ۴) ۵۰۰π

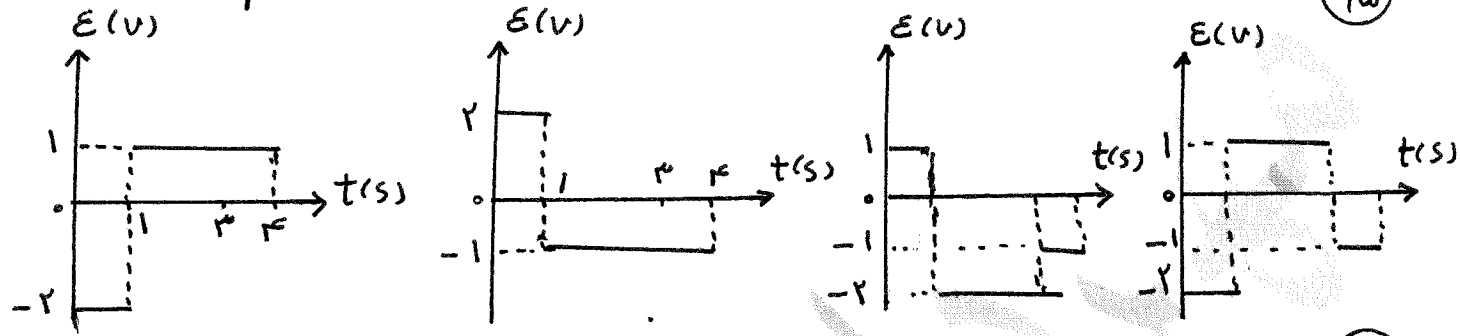
(۹۴) اگر شار مغناطیسی عبوری از قابی در مدت زمان Δt به اندازه $\Delta\Phi$ تغییر کند، یکای $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ در SI معادل کدام است؟ ۱) ژول ۲) کولن ۳) آمپر ۴) ولت

(۹۴) نمودار تغییرات شار مغناطیسی برحسب زمان که از یک حلقه‌ی فلزی به مقاومت الکتریکی ۱۰Ω می‌گذرد، به صورت شکل روبرو است. جریان الکتریکی متوسط القا شده در حلقه از لحظه $t_1 = 1s$ تا لحظه $t_2 = 4s$ چند آمپر است؟



۱) صفر ۲) $\frac{1}{20}$ ۳) $\frac{1}{10}$ ۴) $\frac{3}{20}$

(۹۵) نمودار نیروی محرکه القایی برحسب زمان برای نمودار شار-زمان تست قبل کدام است؟



(۹۶) (در تست ۹۴) نیروی محرکه القایی متوسط در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 4s$ چند ولت است؟

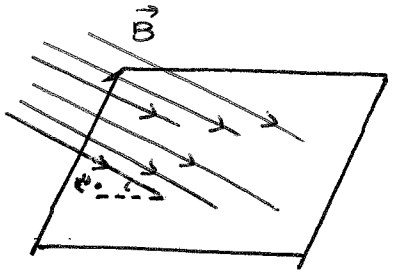
۱) +۱ ۲) -۴ ۳) +۰/۲۵ ۴) -۰/۶

(۹۷) حلقه‌ای به قطر ۲۰cm در یک میدان مغناطیسی یکنواخت طوری قرار دارد که خطوط میدان بر سطح حلقه عمود است. اگر مقاومت الکتریکی حلقه $0/3\Omega$ باشد، میدان مغناطیسی با چه آهنگی تغییر کند، تا جریان ۰/۲A در حلقه القا شود؟ $\pi = 3$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۸ ۳) ۲ ۴) ۸

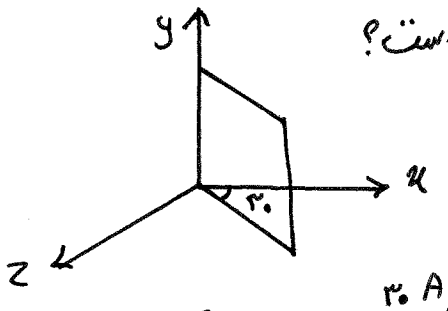
(۶۸) یک حلقه به مساحت $50cm^2$ عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B_1} = 0/2\vec{i}$ (یکای SI) قرار دارد، اگر میدان تغییر کرده و برابر $\vec{B_2} = -0/1\vec{i}$ شود، تغییر شار مغناطیسی گذرنده از حلقه چند میلی وبر است؟ ۱) ۱/۵ ۲) $1/5\times10^{-3}$ ۳) ۰/۵ ۴) $0/5\times10^{-3}$

(۶۹) در شکل روبرو، قابی به ابعاد $20cm\times30cm$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۴۰۰ G قرار دارد، شار مغناطیسی عبوری از این قاب چند وبر است؟ ۱) ۱۲ ۲) $12\sqrt{3}$ ۳) $1/2\times10^{-3}$ ۴) $12\sqrt{3}\times10^{-4}$

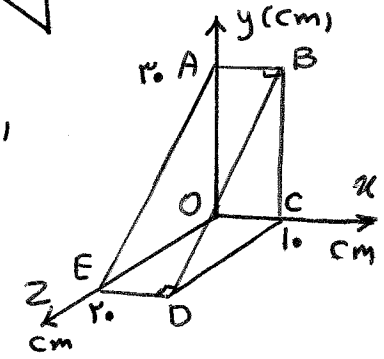


(۷۰) در شکل روبرو، یک ضلع از قاب مربع شکل منطبق بر محور y قرار دارد، هر ضلع قاب برابر ۲۰cm و اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت عبوری از قاب 500G است. اگر میدان مغناطیسی در جهت محور x باشد، شار عبوری از این قاب برابر چند میلی وبر است؟

۱) ۴/۵ ۲) ۳/۶ ۳) ۲/۷ ۴) صفر



(۷۱) در شکل روبرو میدان مغناطیسی یکنواخت در سراسر فضا برحسب یکای SI به شکل $\vec{B} = 0/2\vec{j}$ است. شار مغناطیسی عبوری از سطح ABDE برابر چند وبر است؟



۱) 4×10^{-4}
۲) 6×10^{-4}
۳) 8×10^{-4}
۴) صفر

مهرداد پورمحمد

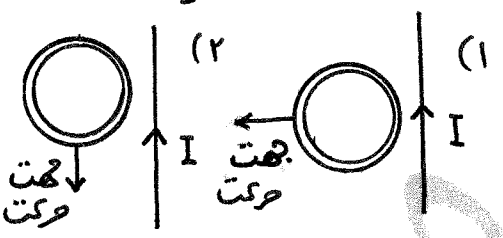
(۷۲) در تست (۷۱) با همان شرایط شار عبوری از ضلع BCD چند وبر است؟

۱) صفر ۲) 6×10^{-4} ۳) 12×10^{-4} ۴) 8×10^{-4}

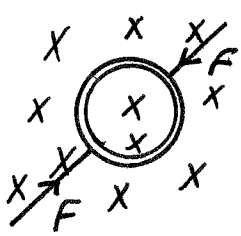
(۷۳) درتست (۷۱) با همان مشخصات شار عبوری از ضلع ABDE چند برابر OCDE است؟

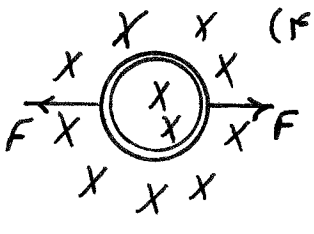
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۱٫۵ ۴) ۳

(۷۴) در کدام یک از گزینه های زیر، در اثر تغییر نشان داده شده، جریان در قاب القا نمی شود؟

۱)


۲)

۳)


۴)


(۷۵) معادله شار مغناطیسی عبوری از یک قاب برحسب زمان در SI به شکل $\Phi = t^3 - 4t + 6$ است، آهنگ متوسط تغییر شار مغناطیسی عبوری از قاب در ۲ ثانیه اول چند وبر بر ثانیه است؟

۱) صفر ۲) -4 ۳) -6 ۴) $+2$

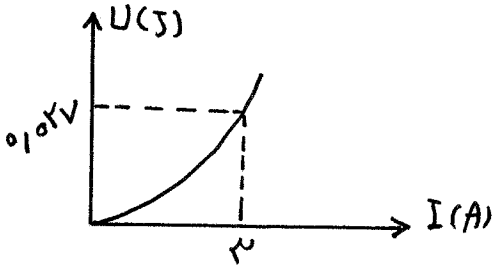
(۷۶) درتست قبل نیروی محرکه القایی متوسط در قاب چند ولت می شود؟

۱) -6 ۲) -3 ۳) $+6$ ۴) $+3$

(۷۷) درتست ۷۵ اگر مقاومت الکتریکی قاب ۲ اهم فرض شود، اندازه جریان القایی (متوسط) چند آمپر خواهد بود؟

۱) ۳ ۲) ۱۱۵ ۳) ۶ ۴) صفر

(۷۸) در شکل مقابل، نمودار انرژی سیملوله برحسب جریان داده شده است.



ضریب القاوری سیملوله چند میلی هانری است؟

۱) ۶ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۹

(۷۹) ضریب القاوری سیملوله‌ای ۰/۰۲ هانری است. جریان الکتریکی عبوری از آن در SI به معادله‌ی $I = -t^2 + 2\sin \pi t$ است. انرژی آن در لحظه‌ی $t=2s$ چند ژول است؟

۱) ۰/۰۸ ۲) ۰/۱۶ ۳) ۰/۲۴ ۴) ۰/۳۲

(۸۰) ضریب القاوری سیملوله A، دو برابر ضریب القاوری سیملوله B است و جریان الکتریکی عبوری از آن نیز دو برابر جریان الکتریکی سیملوله‌ی B است. انرژی ذخیره‌شده در سیملوله‌ی A چند برابر انرژی ذخیره شده در سیملوله‌ی B است؟ ۱) ۲ ۲) $2\sqrt{2}$ ۳) ۴ ۴) ۸

(۸۱) جریان گذرنده از یک القاگر را چند درصد افزایش دهیم تا انرژی مغناطیسی ذخیره‌شده در آن ۲۱ درصد افزایش یابد؟ ۱) ۱ ۲) ۱۱ ۳) ۱۲ ۴) ۲۱

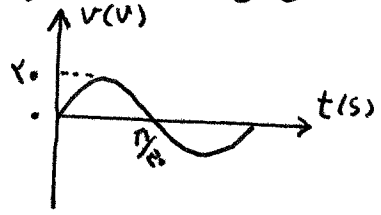
(۸۲) اگر جریان الکتریکی عبوری از یک سیملوله ۲ برابر شود، ..... آن ۴ برابر و ..... آن ۲ برابر می‌شود.

۱) شار مغناطیسی - میدان مغناطیسی ۲) شار مغناطیسی - انرژی

۳) میدان مغناطیسی - شار مغناطیسی ۴) انرژی - میدان مغناطیسی

(۸۳) در یک مولد جریان متناوب، تغییر شار مغناطیسی که سبب نیروی محرکه القایی می‌شود، در اثر چه عاملی بوجود می‌آید؟ ۱) تغییر میدان مغناطیسی ۲) تغییر مساحت قاب سیملوله ۳) تغییر زاویه‌ی بین خطوط میدان و قاب سیملوله ۴) هر سه عامل

(۸۴) شکل مقابل، نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت ۵ اهمی را نشان می‌دهد. معادله شدت جریان الکتریکی مقاومت در SI کدام است؟



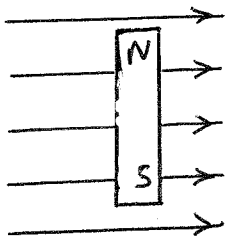
۱) $I = ۴\sin ۲۰t$ ۲) $I = ۴\sin ۲۰\pi t$
۳) $I = ۲۰\sin ۴۰t$ ۴) $I = ۲۰\sin ۲۰\pi t$

(۸۵) در تست قبل در لحظه $t = \frac{\pi}{۱۵}s$ مقدار جریان چند آمپر می‌شود؟ ۱) صفر ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۱

(۸۶) از یک سیملوله به مقاومت ۵Ω و ضریب خودالقایی ۵۰ میلی‌هانری $I = ۰,۲\sin ۱۰۰t$ در SI می‌گذرد. بیشینه انرژی ذخیره شده در سیملوله (U_{max}) چند ژول و بیشینه اختلاف پتانسیل دو سر آن (ε_{max}) چند ولت است؟

۱) $U_{max} = ۵\times ۱۰^{-۳}J$ ، $\varepsilon_{max} = ۱۷$
۲) $U_{max} = ۱۰^{-۳}J$ ، $\varepsilon_{max} = ۱۷$
۳) $U_{max} = ۵\times ۱۰^{-۳}J$ ، $\varepsilon_{max} = ۲۷$
۴) $U_{max} = ۱۰^{-۳}J$ ، $\varepsilon_{max} = ۲۷$

(۸۷) به دو سر مقاومت خطی $R = ۱۰\Omega$، اختلاف پتانسیل $V = ۱۰۰\sqrt{۲}\sin ۱۰\pi t$ را وصل می‌کنیم. جریان در لحظه $t = \frac{T}{۴}s$ چند آمپر است؟ ۱) $۱۵\sqrt{۳}$ ۲) ۱۵ ۳) ۱۰ ۴) $۱۰۰\sqrt{۳}$



(۸۸) یک آهن ربا را مطابق شکل در میدان مغناطیسی یکنواختی رها می‌کنیم؛ چگونه حرکت می‌کند؟
۱) به طرف چپ می‌رود.
۲) به طرف راست می‌رود.
۳) ۹۰ درجه ساعتگرد می‌چرخد.
۴) ۹۰ درجه پادساعت‌گرد می‌چرخد.

(۸۹)

(۹۰)

مهرداد پورمحمد

آموزش فیزیک جزوه شماره 27

سال یازدهم تجربی ویژه کنکور

مهرداد پورمحمد مدرس فرزانگان(رتبه های برتر)

جزوه های ویژه نظام قدیم

جزوه 1 ویژه کنکور .....نور/ بازتاب نور/ شکست نور

جزوه 2 ویژه کنکور..... بردار / کار و انرژی / چگالی / دما / گرما / قانون گازها

جزوه 3 ویژه کنکور.....نیرو / مایعات / خازن ها/مقاومت ها/ مدارها/مغناطیس/القای الکترومغناطیس

جزوه 4 ویژه کنکور .....مکانیک/حرکت/نیرو

جزوه 5 ویژه کنکور.....نوسان/امواج 1 و 2 / صوت/لوله های صوتی/ شدت صوت

جزوه 6 ویژه کنکور .....امواج الکترومغناطیس / فیزیک اتمی و مولکولی/فیزیک هسته ای

جزوه های جدید برای نظام جدید

جزوه 25 ویژه کنکور فیزیک سال دهم تجربی / اندازه گیری/ کار و انرژی/ویژگی های مواد/دما و گرما (آماده)

جزوه 26 ویژه کنکور فیزیک سال دهم ریاضی فیزیک.....(آماده)

جزوه 27 ویژه کنکور فیزیک یازدهم تجربی.....(آماده)

جزوه 28 ویژه کنکور فیزیک یازدهم ریاضی فیزیک.....(بزودی...)

جزوه 29 ویژه کنکور فیزیک دوازدهم تجربی .....بزودی

جزوه 30 ویژه کنکور فیزیک دوازدهم ریاضی فیزیک ....بزودی

جزوه 31 آموزشی فیزیک دهم تجربی (آماده)

جزوه 32 آموزشی فیزیک دهم ریاضی فیزیک ..... (آماده)

جزوه 33 آموزشی فیزیک یازدهم تجربی .....(در مرحله نگارش)

جزوه 34 آموزشی فیزیک یازدهم ریاضی فیزیک .....بزودی

جزوه35آموزشی فیزیک دوازدهم تجربی.....بزودی

جزوه 36 آموزشی فیزیک دوازدهم ریاضی فیزیک.....بزودی

09113833788

مهرداد پورمحمد