

دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 تو مشتت! 🖐️

رهم | یازدهم | دوازدهم

کلیک کنید



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

(۱) درستی یا نادرستی جمله های زیر را مشخص کنید.

(الف) در یک دو قطبی الکتریکی، تراکم خطوط میدان در اطراف بار مثبت بیشتر است.

(ب) ولتاژ دو سر باتری واقعی، به جریانی که از باتری واقعی می گذرد بستگی ندارد.

(پ) در اتصال موازی مقاومت ها، مقاومت معادل از تک تک مقاومت ها کوچک تر است.

(ت) علامت بار، تأثیری در اندازه نیروی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی ندارد.

(ث) کاربرد القاگرها در مدارهای جریان متناوب است و اگر در مدارهای جریان مستقیم قرار بگیرند، فقط تلف کننده انرژی باتری خواهند بود.

(الف) نادرست، اندازه بارهای الکتریکی در دو قطبی الکتریکی برابر است و خطوط میدان بین دو بار هم اندازه، قینه می باشد.

(ب) نادرست، ولتاژ دو سر باتری آرمانی از رابطه $\mathcal{E} - I r$ به دست می آید که به جریان عبوری از آن وابسته است.

(پ) درست

(ت) درست

(ث) نادرست، القاگرها در مدارهای جریان مستقیم نیز انرژی در خودشان ذخیره می کنند.

(۲) در جمله های زیر کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

(الف) به مجموعه دو بار الکتریکی هم اندازه و (هم نام - غیر هم نام) دو قطبی الکتریکی گفته می شود. | تجربی شهرپور

(ب) با ثابت ماندن اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت رسانای فلزی، هر چه مقاومت الکتریکی رسانا بیشتر

باشد، توان الکتریکی آن (بیشتر - کمتر) است. | تجربی شهرپور

(پ) وقتی یک گیره آهنی در نزدیکی قطب S آهن ربا قرار می گیرد، آن قسمت از گیره که به آهن ربا نزدیک تر است،

به قطب (N - S) تبدیل می شود.

(ت) شار مغناطیسی کمیتی (نرده ای - برداری) است.

(۳) دجاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

(الف) میدان مغناطیسی مغز انسان را می توان توسط دستگاهی به نام اندازه گیری کرد. **اسکوید**

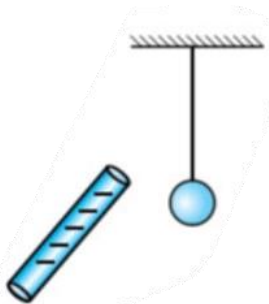
(ب) القای جریان الکتریکی در یک رسانا را می نامند. **القای الکترومغناطیسی**

(پ) در رابطه مربوط به قانون فاراده، علامت منفی نشان دهنده است. **جهت نیروی محرکه القایی**



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی



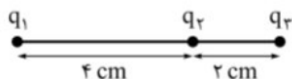
۴ الف) گلوله سبک و رسانایی را با نخ عایقی آویزان کرده ایم. ابتدا آن را با دست لمس کرده و سپس میله بارداری با بار منفی را به آن نزدیک می کنیم. با استدلال بیان کنید چه اتفاقی خواهد افتاد؟

ب) میله باردار را با گلوله تماس می دهیم. سپس میله را دور کرده و دوباره آن را به گلوله نزدیک می کنیم. توضیح دهید که در این حالت چه اتفاقی می افتد؟

الف) میله باردار گلوله را جذب می کند؛ زیرا گلوله رسانا بدون بار است و با نزدیک شدن میله باردار، بار الکتریکی در گلوله به نحوی القا می شود که جذب میله شود.
ب) میله باردار گلوله را دفع می کند؛ زیرا، بعد از تماس گلوله و میله گلوله نیز دارای بار منفی می شود. بارهای هم نام روی گلوله و میله باعث ایجاد نیروی دافعه هستند.

تجربی دی |

۵ در شکل روبه رو بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار q_3 چند نیوتون است؟



$$(q_1 = 4\mu\text{C}, q_2 = q_3 = -2\mu\text{C}, k = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2)$$

مطابق شکل، نیروهای F_{23} و F_{13} در جهت مخالف یکدیگرند. هر کدام را حساب کرده و سپس برآیند را محاسبه می کنیم.

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

$$F_{12} = \frac{(9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}) \times (4 \times 10^{-6} \text{C}) \times (2 \times 10^{-6} \text{C})}{(6 \times 10^{-2} \text{m})^2} = 20 \text{ N}$$

$$F_{23} = \frac{(9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}) \times (2 \times 10^{-6} \text{C}) \times (2 \times 10^{-6} \text{C})}{(2 \times 10^{-2} \text{m})^2} = 90 \text{ N}$$

$$\vec{F}_{q_2} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{23} \Rightarrow F_{q_2} = F_{23} - F_{12}$$

$$\Rightarrow F_{q_2} = 90 \text{ N} - 20 \text{ N} = 70 \text{ N}$$

۶ اختلاف پتانسیل پایانه های باتری اتومبیل ۱۲V است. اگر $1/2\text{C}$ بار الکتریکی از پایانه مثبت تا پایانه منفی جابه جا شود. انرژی پتانسیل الکتریکی آن، چه اندازه و چگونه تغییر می کند؟

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta U = q(\Delta V) = q(V_- - V_+)$$

$$\Rightarrow \Delta U = (1/2\text{C}) \times (-12\text{V}) = -14/4 \text{ J}$$

در انتقال بار مثبت از پایانه مثبت به منفی، انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد.



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

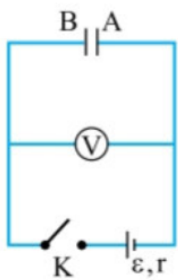
مهندس عرفان قربانی

تجربی خرداد

(۷) در مدار شکل زیر پس از بسته شدن کلید K و برقراری تعادل: (ولت سنج ایده آل است).

(الف) عددی که ولت سنج نشان می دهد را با اندازه نیروی محرکه مولد، مقایسه کنید. (با ذکر دلیل)

(ب) با قراردادن دی الکتریک با ضریب K بین دو صفحه خازن، ظرفیت خازن و میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن چگونه تغییر می کنند؟



(الف) عدد ولت سنج برابر نیروی محرکه مولد است؛ زیرا از خازن از خانه جریان نمی گذرد و ولت سنج همان نیروی محرکه مولد را نشان می دهد. (افه پتانسیل در مولد نداریم.)

(ب) ظرفیت زیاد می شود ولی میدان الکتریکی ثابت می ماند؛ زیرا وصل بودن خازن به باتری، اختلاف پتانسیل

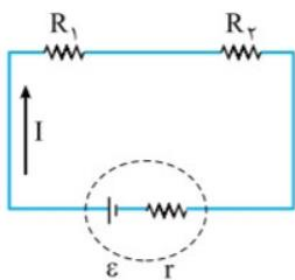
دو سرباتری ثابت می ماند و بنابراین رابطه $E = \frac{V}{d}$ ، میدان الکتریکی نیز ثابت می ماند.

تجربی دی

(۸) در شکل روبه رو شدت جریان مدار را محاسبه کنید.

$$r = 0.5 \Omega \quad \varepsilon = 6V$$

$$R_1 = 2 \Omega, R_2 = 1.5 \Omega$$



$$I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2 + r} \Rightarrow I = \frac{6V}{2\Omega + 1.5\Omega + 0.5\Omega}$$

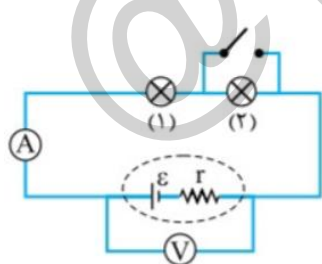
$$= \frac{6}{4} A = 1.5 A$$

(۹) در مدار شکل مقابل لامپها مشابه هستند. با استدلال کافی توضیح دهید پس از بستن کلید، نور لامپهای (۱)

و (۲) چه تغییری می کند؟ در این مدار با فرض ایده آل بودن آمپرسنج و ولتسنج، اگر جای این دو وسیله را با

تجربی خرداد

یکدیگر عوض کنیم، کدام یک از این وسیله ها ممکن است آسیب ببیند؟



با بستن کلید، لامپ (۲) از مدار خارج می شود. مقاومت مدار در این حالت کم شده و نور

لامپ (۱) بر اثر افزایش جریان، زیاد می شود.

با عوض کردن جای آمپرسنج و ولت سنج، آمپرسنج آسیب می بیند؛ چون، مقاومتش

تقریباً صفر است و اگر مستقیماً به باتری وصل شود (به صورت موازی)، جریان بسیار

زیادی از آن عبور کرده و به آن آسیب می زند.

دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 توسته!

رهم | یازدهم | دوازدهم

کلیک کنید



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

۱۰) خانواده‌ای فراموش می‌کنند که اتوی ۱۰۰۰ واتی خود را پیش از مسافرت از برق بکشند. بهای برق مصرفی این اتو را در طی ۵ روز مسافرت این خانواده حساب کنید. (بهای هر کیلووات ساعت برق را ۵۰ تومان در نظر بگیرید.)

$$P = 1000 \text{ W} = 1 \text{ kW}$$

$$t = 5 \times 24 = 120 \text{ h}$$

$$U = Pt = (1 \text{ kW}) \times (120 \text{ h}) = 120 \text{ kWh}$$

$$\text{تومان} = (120 \text{ kWh}) \times \left(\frac{50 \text{ تومان}}{\text{kWh}}\right) = 6000 \text{ تومان}$$

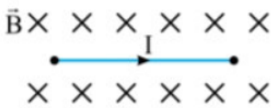
گام اول) توان اتو را بر حسب kW می‌نویسیم:

گام دوم) زمان مصرف را بر حسب ساعت حساب می‌کنیم:

گام سوم) انرژی مصرفی را بر حسب kWh نوشته و در

قیمت هر کیلووات ساعت ضرب می‌کنیم:

۱۱) در شکل مقابل، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به طول 0.5 m ، وزن آن را خنثی کرده است. اگر جریان عبوری از سیم 10 A و اندازه میدان مغناطیسی 5 mT باشد، جرم سیم چند گرم است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



$$F = BIl \sin \theta \quad \theta = 90^\circ \Rightarrow \sin 90^\circ = 1$$

$$F = (5 \times 10^{-3} \text{ T}) \times (10 \text{ A}) \times (0.5 \text{ m}) \times 1 = 2.5 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$\left. \begin{array}{l} W = mg \\ W = F \end{array} \right\} \Rightarrow mg = 2.5 \times 10^{-2} \text{ N} \Rightarrow m = \frac{2.5 \times 10^{-2} \text{ N}}{10 \text{ N/kg}}$$

$$= 2.5 \times 10^{-3} \text{ kg} = 2.5 \text{ g}$$

ریاضی دی

۱۲) مطابق شکل، ذره باردار مثبت $q = 2 \mu\text{C}$ به صورت عمود بر خط‌های میدان و با سرعت

$v = 10^4 \text{ m/s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت با بزرگی $B = 25 \text{ mT}$ می‌شود.

الف) نیروی الکترومغناطیسی وارد بر این ذره چه قدر و در چه سویی است؟

ب) اگر این ذره از چپ به راست وارد میدان شود، وضعیت نیروی وارد بر آن چگونه خواهد بود؟ توضیح دهید.

$$F = |q| v B \sin \theta \quad \theta = 90^\circ \Rightarrow \sin 90^\circ = 1$$

$$F = (2 \times 10^{-6} \text{ C}) \times (10^4 \text{ m/s}) \times (25 \times 10^{-3} \text{ T}) \times 1$$

$$= 5 \times 10^{-4} \text{ N}$$

الف)

بنابراین قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر این ذره باردار به سمت داخل صفحه (درونسو) است.

ب) نیرو صفر می‌شود. وقتی ذره از چپ به راست وارد میدان شود، جهت حرکت ذره و جهت خطوط میدان، یکسان می‌شود.

$$\theta = 0 \Rightarrow \sin 0 = 0$$

به ذره ای که در راستای خطوط میدان حرکت کند، نیرویی از طرف میدان وارد نمی‌شود؛ زیرا:

دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 تو مشتاق!

رهیم | یازدهم | دوازدهم

کلیک کنید



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

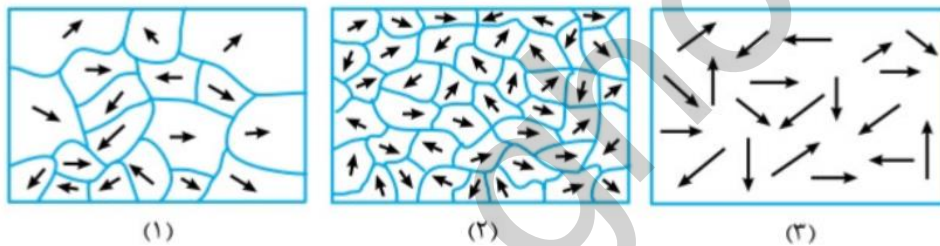
مهندس عرفان قربانی

۱۳) با وسایل زیر آزمایشی را طراحی کنید که بتواند خط‌های میدان مغناطیسی یک آهن‌ربای میله‌ای را آشکار کند. وسایل: آهن‌ربای میله‌ای، صفحه شیشه‌ای نازک، نمک پاش محتوی براده آهن.

آهن‌ربای میله‌ای را زیر صفحه شیشه‌ای قرار می‌دهیم. با نمک پاش براده‌های آهن را روی شیشه ریخته و هم‌زمان، ضربه‌های آرامی به شیشه می‌زنیم. براده‌ها بر اثر القا خاصیت آهن‌ربایی پیدا کرده و در جهت خطوط میدان قرار می‌گیرند. در نهایت نقش میدان مغناطیسی آهن‌ربا توسط براده‌ها مشخص می‌شود.

۱۴) الف) یک میدان مغناطیسی خارجی قوی را به سه ماده مغناطیسی اعمال کرده و سپس میدان را حذف کرده‌ایم. با توجه به سمت‌گیری دو قطبی‌های مغناطیسی، نام هر ماده را بنویسید.

الف) (۱): فرومغناطیسی سخت، (۲): فرومغناطیسی نرم، (۳): پارامغناطیسی



ب) یک ماده پارامغناطیسی و یک ماده فرومغناطیسی سخت را نام ببرید.

ب) فرومغناطیسی: فولاد

ب) پارامغناطیسی: اورانیوم

۱۵) با توجه به متن‌های زیر، گزینه مناسب را انتخاب کنید:

الف) در شکل روبه‌رو، دو سیم بلند موازی، حامل جریان‌های I_1 و I_2 به هم نیروی مغناطیسی وارد می‌کنند. اگر $I_1 < I_2$ باشد در این صورت:



$$F_{21} = F_{12} \quad (2)$$

$$F_{21} > F_{12} \quad (2)$$

$$F_{21} < F_{12} \quad (1)$$

ب) شکل روبه‌رو، میدان مغناطیسی اطراف یک آهن‌ربای میله‌ای را نشان می‌دهد. قطب مغناطیسی A:

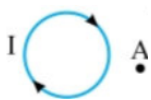


(۳) مشخص نیست.

(۲) قطب N است.

(۱) قطب S است.

پ) شکل روبه‌رو، یک حلقه حامل جریان را نشان می‌دهد. جهت خط‌های میدان مغناطیسی در نقطه A بیرون از حلقه:



(۳) به سمت راست

(۲) بیرون سو

(۱) درون سو

ت) این مواد، پس از حذف میدان خارجی، خاصیت آهن‌ربایی خود را تا اندازه قابل توجهی حفظ می‌کنند:

(۳) پارامغناطیس

(۲) فرومغناطیس سخت

(۱) فرومغناطیس نرم

دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 تا مشق!

رهه | یازدهم | دوازدهم

کلیک کنید



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

الف) نیروی بین دو سیم موازی حامل جریان عمل و عکس العمل بوده و برابر است.

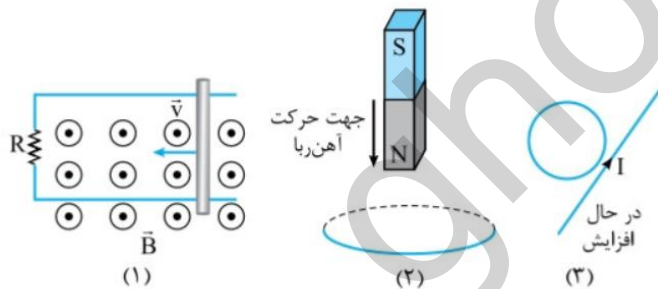
ب) خطوط میدان از قطب N خارج می شوند.

پ) اگر انگشت شست دست راست را در جهت جریان روی حلقه قرار دهیم، چهار انگشت جهت میدان است. در این شکل،

میدان داخل حلقه درون سو و بیرون حلقه برون سو است.

ت) گزینه (۲)

۱۶) در شکل های زیر، جهت جریان القایی روی هر حلقه را نشان دهید.



۱) یاد ساعتگرد: جهت حرکت میله، سطح A و شار را کم می کند. برای مخالفه با کاهش شار، میدان القایی باید هم جهت با میدان اصلی برای باشد. چنین میدانی با جریان یاد ساعتگرد ایجاد می شود.

۲) یاد ساعتگرد: برای مخالفه با نزدیک شدن آهن ربا، جریان القایی باید ساعتگرد باشد تا بالای حلقه تبدیل به قطب N شده و با نزدیک شدن قطب N آهن ربا مخالفه کند.

۳) ساعتگرد: با افزایش جریان سیم، میدان برون سو در محل حلقه در حال افزایش است. با ایجاد جریان القایی ساعتگرد در حلقه، میدان مختاطیسی القایی درون سو ایجاد شده و با افزایش میدان برون سو مخالفه می کند.



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

۱۷) پیچه ای شامل ۵۰۰ دور سیم روکش دار با مقاومت 500Ω به مساحت $25 \times 10^{-4} m^2$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. برای این که جریانی به شدت $1mA$ در پیچه القا شود، میدان مغناطیسی با چه آهنگی باید تغییر کند؟

| تجربی دی |

توجه: سطح مقطع پیچه را عمود بر میدان مغناطیسی در نظر بگیرید.

$$|\bar{I}| = \left| \frac{-N \Delta\Phi}{R \Delta t} \right| = \left| \frac{-N \Delta(BA \cos\theta)}{R \Delta t} \right|$$

$$= \frac{N}{R} A \cos\theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \xrightarrow{\theta=0^\circ \Rightarrow \cos 0^\circ=1}$$

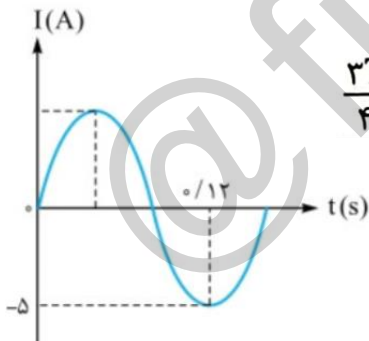
$$1 \times 10^{-3} = \frac{500}{500} \times 25 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{10^{-3}}{25 \times 10^{-4}} = 0.4 T/s$$

۱۸) نمودار تغییرات جریان متناوبی بر حسب زمان، در شکل روبه رو رسم شده است. معادله جریانی را به دست آورید.

| تجربی دی |

گام اول (زمان تناوب) را از روی نمودار تعیین می کنیم:



$$\frac{T}{4} = 0.12 s \Rightarrow T = \frac{4 \times (0.12 s)}{3} = 0.16 s, I_m = 5 A$$

گام دوم (معادله شدت جریان را بر اساس رابطه کلی و با استفاده از نمودار می نویسیم):

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow I = 5 \sin \left(\frac{2\pi}{0.16} t \right) = 5 \sin (12.5\pi t)$$