

دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 تا مشته!

رهم | یازدهم | دوازدهم

کلیک کنید



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

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

الف) اگر جهت جریان در سیملوله را برعکس کنیم جهت میدان مغناطیسی آن را به جای دست راست میتوان با دست چپ تعیین کرد.

ب) انرژی ذخیره شده در القاگر حامل جریان را وقتی جریان به صفر کاهش می یابد می توان بازیافت کرد.

الف) نادرست جهت میدان مغناطیسی سیملوله همواره با قاعده دست راست تعیین می شود.

ب) درست

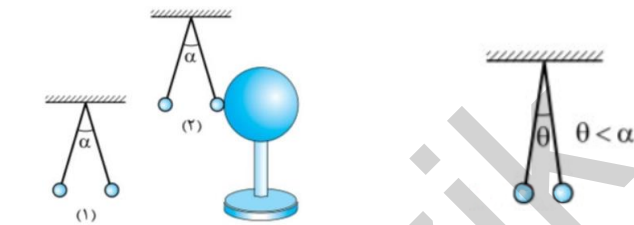
(۲) شکل (۱) دو آونگ الکتریکی کاملاً مشابه با بارهای مثبت و هم اندازه را نشان می دهد که با یکدیگر زاویه α ساخته اند. یک کره رسانای بدون بار را با پایه عایق مطابق شکل (۲) به گلوله یکی از آونگ ها تماس داده و سپس دور می کنیم.

الف) با رسم شکل ساده پیش بینی کنید چه اتفاقی می افتد؟

ب) از انجام این آزمایش چه نتیجه ای می گیریم؟

الف) پس از تماس مقداری از بار آونگ به کره منتقل می شود. بر اثر این انتقال نیروی بین دو گلوله آونگ کم می شود؛ زیرا حاصل ضرب اندازه های دو بار کم شده است. با کم شدن نیروی دافعه بین دو آونگ زاویه انحراف آن ها کمتر می شود.

ب) نیروی الکتریکی با حاصل ضرب بارها نسبت مستقیم دارد.

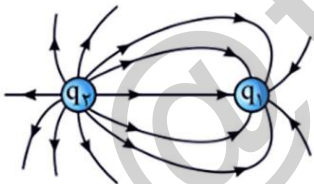


(۳) الف) نوع هر یک از بارهای نشان داده شده را مشخص کنید.

ب) اندازه بارهای آن را با هم مقایسه کنید.

الف) q_2 مثبت است؛ چون، خطوط میدان از آن خارج شده است و q_1 منفی است؛ چون خطوط میدان به آن وارد شده است.

ب) $|q_1| < |q_2|$ - چون خطوط میدان در اطراف بار q_2 فشرده تر است.



کلیک کنید



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

$$E_1 = k \frac{q_1}{r_1^2} \Rightarrow E_1 = (9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}) \times \frac{4 \times 10^{-6} C}{(6 \times 10^{-2} m)^2}$$

$$= 10^9 N/C$$

$$\Rightarrow \vec{E}_1 = (10^9 N/C) \vec{i}$$

$$E_2 = k \frac{q_2}{r_2^2} \Rightarrow E_2 = (9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}) \times \frac{2 \times 10^{-6} C}{(3 \times 10^{-2} m)^2}$$

$$= 2 \times 10^9 N/C$$

$$\Rightarrow \vec{E}_2 = -(2 \times 10^9 N/C) \vec{i}$$

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = (10^9 N/C) \vec{i} - (2 \times 10^9 N/C) \vec{i}$$

$$= -(10^9 N/C) \vec{i}$$

$$\vec{F} = q\vec{E} \Rightarrow \vec{F} = (-5 \times 10^{-6} C) \times (-10^9 N/C) \vec{i} = (50 N) \vec{i}$$

(ب)

۴) خازنی به ظرفیت $57 \mu F$ را با اختلاف پتانسیل $100 V$ پر می کنیم. مطلوب است محاسبه:

(ب) انرژی ذخیره شده در خازن

(الف) بار ذخیره شده در خازن

$$Q = CV = (57 \mu F) \times (100 V)$$

$$= 5700 \mu C = 5.7 \times 10^{-3} C$$

(الف)

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times (57 \mu F) \times (100 V)^2 = 285000 \mu J$$

$$= 0.285 J$$

(ب)



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

۵) ذره ای با بار $+15\mu\text{C}$ در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E = 1/5 \times 10^6 \text{ N/C}$ به اندازه 0.5m در جهت عمود بر میدان با سرعت ثابت جابه جا شده است.

الف) نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار در میدان الکتریکی چند نیوتون است؟

ب) کار میدان روی ذره چند ژول است؟

$$\cos 90^\circ = 0, \sin 90^\circ = 1$$

$$F = Eq \Rightarrow F = (1/5 \times 10^6 \text{ N/C}) \times (15 \times 10^{-6} \text{ C})$$

$$= 22/5 \times 10^{-1} \text{ N} = 2/25 \text{ N} \quad \text{الف)}$$

ب) وقتی داری بارداری را عمود بر میدان الکتریکی جابه جا میکنیم. جابه جایی و نیروی وارد بر بار عمود بر هم هستند و کار صفر است.

$$W = (F \cos \theta) d = (2/25 \text{ N}) (\cos 90^\circ) \times (0.5 \text{ m}) = 0$$

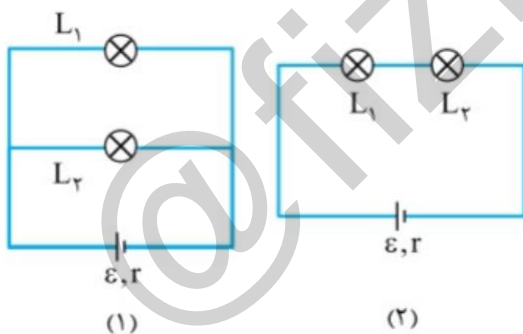
۶) دو لامپ L_1 و L_2 را یک بار به طور موازی و یک بار به طور سری مطابق شکل روبه رو به هم می بندیم. عبارت های درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید. (در هر دو شکل، باتری ها یکسان هستند).

ریاضی شهرپور

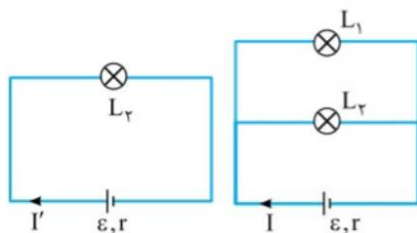
الف) در شکل (۱) اگر لامپ L_1 بسوزد، لامپ L_2 (کم نورتر - خاموش - پر نورتر) می شود.

ب) در شکل (۲) اگر لامپ L_1 بسوزد، لامپ L_2 (خاموش - کم نورتر) می شود.

پ) اساس کار سیم کشی منازل مطابق با (شکل ۱ - شکل ۲) می باشد.



الف) پر نورتر. با سوختن لامپ L_1 ، مقاومت معادل در مدار زیاد می شود و جریان عبوری از باتری کاهش می یابد؛ یعنی $I' < I$ ؛ در نتیجه افت پتانسیل در باتری کم می شود؛ $r' < r$ با کم شدن افت پتانسیل، ولتاژ دو سر لامپ L_2 $V' = \varepsilon - I'r$ زیاد می شود. بنابراین رابطه $P = \frac{V'^2}{r}$ با افزایش V' ، توان مصرفی نیز افزایش می یابد که به معنی پر نورتر شدن لامپ L_2 است.



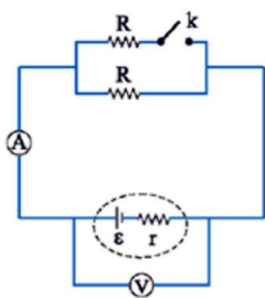
ب) خاموش پ) شکل (۱)



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

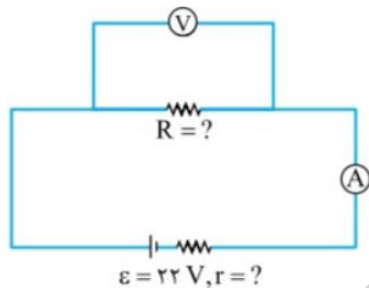
۷) در شکل روبه رو دو مقاومت مشابه مولد، کلید، آمپرسنج و ولت سنج ایده آل در مداری به هم متصل شده‌اند اگر کلید k را ببندیم، خانه های خالی جدول زیر را با کلمه های «افزایش، کاهش و ثابت» کامل کنید. | تجربی خرداد



مقاومت معادل	عدد ولت سنج	نیروی محرکه مولد	افت پتانسیل در مولد
کاهش	کاهش	ثابت	افزایش

با بسته شدن کلید، مقاومت‌ها موازی می‌شوند و مقاومت معادل، از هر دوی آنها کوچکتر است. با کاهش مقاومت معادل، جریان بیشتری از مدار می‌گذرد ($I = \frac{\epsilon}{R+r}$). افزایش باعث افزایش افه پتانسیل در مولد (Ir) شده و ولت سنج عدد کوچک تری را نشان می‌دهد ($V = \epsilon - Ir$).

۸) در شکل روبه رو آمپرسنج ۲A و ولت سنج ۲۰V را نشان می‌دهد. مطلوب است محاسبه:



الف) مقاومت R

ب) توان مصرف شده در مقاومت R

ب) مقدار کاهش پتانسیل دو سر مولد نسبت به نیروی محرکه الکتریکی

ت) مقاومت درونی مولد

الف) بتا برابر رابطه اهم داریم:

$$V = IR \Rightarrow 20V = (2A)R \Rightarrow R = 10\Omega$$

$$P_{\text{مصرفی}} = RI^2 = (10\Omega) \times (2A)^2 = 40W$$

$$V = \epsilon - Ir$$

$$\Rightarrow Ir = \epsilon - V = (22V) - (20V) = 2V$$

$$Ir = 2V \Rightarrow (2A)r = 2V \Rightarrow r = 1\Omega$$

ب)

پ)

دوره رایگان شب امتحان

با دوره شب امتحان نمره 20 تو مشتاق! 🖐️

رهم | یازدهم | دوازدهم

کلیک کنید



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

۹) در مدار شکل زیر، طول و جنس دو رسانای (۱) و (۲) یکسان ولی سطح مقطع آنها متفاوت است. با استدلال کافی توضیح دهید در یک مدت زمان مساوی، در کدام یک از این دو رسانا انرژی الکتریکی بیشتری مصرف می شود؟

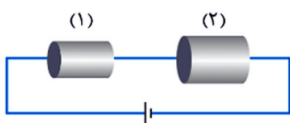
| تجربی دی |

دو رسانا به طور متوالی بسته شده اند؛ در نتیجه جریان عبوری آنها برابر است ($I_1 = I_2$). رسانای (۱) سطح

مقطع کوچک تری دارد و بنابراین رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، دارای مقاومت بزرگتری است ($R_1 > R_2$) بنابراین رابطه

$U = RI^2t$ و با توجه به این که $I_1 = I_2$ و $R_1 > R_2$ ، در مدت زمان یکسان انرژی الکتریکی بیشتری در رسانای (۱)

مصرف می شود.



۱۰) ذره‌ای با بار $5 \mu\text{C}$ و با تندی v در جهتی حرکت می کند که با میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 0.4 T تسلا زاویه 30° درجه می سازد. اگر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره برابر با $4 \times 10^{-2} \text{ N}$ باشد، تندی ذره را محاسبه

کنید. ($\sin 30^\circ = 0.5$)

| تجربی دی |

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

$$\Rightarrow v = \frac{F}{|q| B \sin \theta} = \frac{4 \times 10^{-2} \text{ N}}{(5 \times 10^{-6} \text{ C}) \times (0.4 \text{ T}) \times 0.5}$$

$$\Rightarrow v = 4 \times 10^4 \text{ m/s}$$

۱۱) با توجه به جمله های ستون A، گزینه مناسب را از ستون B انتخاب کنید و به پاسخ برگ انتقال دهید. (در ستون B یک مورد اضافی است.)

ستون B	ستون A
فرومغناطیس نرم	الف) برای ساختن آهن ربا های الکتریکی (غیر دائمی) از این مواد استفاده می شود.
فرومغناطیس سخت	ب) این مواد پس از برداشتن میدان مغناطیسی خارجی، خاصیت مغناطیسی خود را تا اندازه قابل توجهی حفظ می کنند.
دیامغناطیس	پ) اورانیم، پلاتین، آلومینیم از جمله این مواد هستند.
آهن و مس	ت) حضور میدان مغناطیسی خارجی می تواند سبب القای دو قطبی های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی در این مواد شود.
پارامغناطیس	

الف) فرومغناطیسی نرم ب) فرومغناطیسی سخت

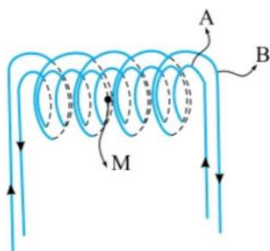
پ) پارامغناطیسی ت) دیامغناطیسی



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

۱۲) دو سیملوله A و B که هم محور و هم طول هستند، مطابق شکل زیر قرار گرفته اند. سیملوله A دارای ۸۰۰ دور و سیملوله B دارای ۱۲۰۰ دور است. جریان عبوری از سیملوله B برابر ۲A و میدان مغناطیسی در نقطه M برابر صفر است. چه جریانی از سیملوله A عبور می کند؟



جریان در سیملوله ها خلاف جهت یکدیگر است؛ بنابراین، میدان های آنها در نقطه M یکدیگر را خنثی می کنند.

گام اول) محاسبه میدان سیملوله B در نقطه M: $B_B = \frac{\mu_0 N_B I_B}{\ell} = \frac{\mu_0}{\ell} \times 1200 \times (2A) = 2400 \frac{\mu_0}{\ell}$

گام دوم) میدان سیملوله A باید هم اندازه میدان سیملوله B باشد تا برآیند آن ها در نقطه M صفر شود. داریم:

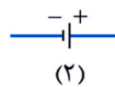
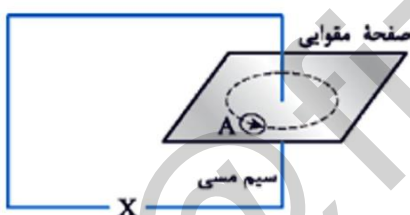
$$B_A = B_B \Rightarrow \frac{\mu_0 N_A I_A}{\ell} = 2400 \frac{\mu_0}{\ell}$$

$$\Rightarrow N_A I_A = 2400 \Rightarrow 800 \times I_A = 2400$$

$$\Rightarrow I_A = 3A$$

۱۳) کدام باتری را به جای X در مدار شکل روبه رو قرار دهیم تا عقربه مغناطیسی در نقطه A مطابق شکل باشد؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

تجربی شهرپور



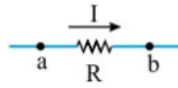
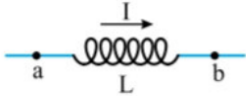
باتری (۲) اگر باتری (۲) در مدار قرار گیرد، جریان در سیم گذرنده از صفحه به طرف بالا خواهد بود. انگشت شست دست راست را در جهت جریان قرار می دهیم سوی چرخش چهار انگشت که نشان دهنده جهت میدان است مطابق با جهت عقربه مغناطیسی داده شده است.



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

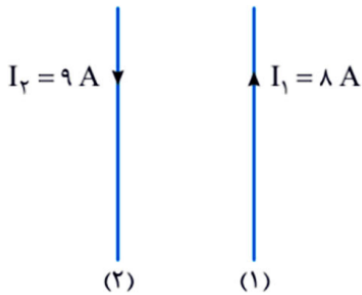
مهندس عرفان قربانی

۱۴) شکل های زیر عبور جریان را از مقاومت و القاگر نشان می دهند. در هر کدام از آن ها با عبور جریان چه اتفاقی رخ می دهد؟



با عبور جریان از مقاومت انرژی وارد آن شده و به صورت گرما تلف می شود. جریان در حال افزایش باعث ذخیره انرژی در القاگر شده که این انرژی هنگام کاهش جریان آزاد می شود.

۱۵) در شکل مقابل نیرویی که سیم (۱) بر یک متر از سیم (۲) وارد می کند. $7/2 \times 10^{-4} \text{ N}$ است. میدان مغناطیسی سیم (۲) در محل سیم (۱) چند تسلا است؟



گام اول نیرویی که دو سیم موازی به یکدیگر وارد می کنند، عمل و عکس العمل بوده و بنابراین با هم برابرند؛ یعنی:

$$F_{12} = F_{21} = 7/2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

گام دوم رابطه نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی سیم (۱) می نویسیم:

$$F_{21} = B_1 I_2 \ell \sin \theta \quad \theta = 90^\circ \Rightarrow \sin 90^\circ = 1 \rightarrow$$

$$7/2 \times 10^{-4} \text{ N} = B_1 \times (8 \text{ A}) \times (1 \text{ m}) \times 1$$

$$\Rightarrow B_1 = 9 \times 10^{-5} \text{ T}$$

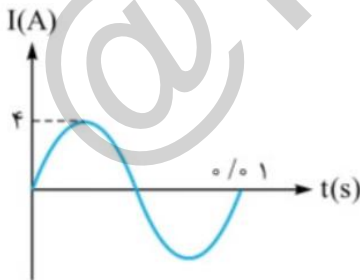
۱۶) شکل زیر، نمودار جریان متناوب سینوسی را در یک دوره نشان می دهد که از یک رسانای اهمی می گذرد.

تجربی شهرپور

الف) معادله جریان بر حسب زمان را در (SI) بنویسید.

ب) اگر بیشینه نیروی محرکه القایی برابر با ۲۰ ولت باشد، مقاومت رسانا چند اهم است؟

الف) با توجه به نمودار داریم:



$$I_m = 4 \text{ A} \quad \text{و} \quad \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.01} = 200\pi$$

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow I = 4 \sin 200\pi t$$

ب)

$$\epsilon_m = I_m R \Rightarrow R = \frac{\epsilon_m}{I_m} = \frac{20 \text{ V}}{4 \text{ A}} = 5 \Omega$$