

# 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

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

- (الف) نیروهای الکتریکی که دو ذره باردار به یکدیگر وارد می کنند هم اندازه و هم جهت هستند. **نادرست** | تجربی دی |
- (ب) وقتی دو مقاومت به طور موازی به هم وصل می شوند نسبت شدت جریان های آنها برابر با نسبت وارون مقاومت های آنها است. **درست** | ریاضی شهرپور |
- (پ) نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی اساس کار موتورهای الکتریکی است. **درست**
- (ت) انرژی فقط وقتی وارد یک القاگر می شود که جریان در آن در حال افزایش باشد. **درست**
- (ث) آهن ربایی را داخل یک سیملوله حرکت می دهیم تا جریان القایی ایجاد شود. شدت جریان القایی به تندی حرکت آهن ربا بستگی ندارد. **نادرست**

- (۲) در جمله های زیر عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.
- (الف) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه (مستقل از - وابسته به) اندازه و نوع بار الکتریکی است.
- (ب) ورودی الکتریک به خازن جدا از باتری و مصرف کننده، از طریق (افزایش بار الکتریکی - کاهش اختلاف پتانسیل الکتریکی) ظرفیت خازن را زیاد می کند.
- (پ) خطوط میدان مغناطیسی در داخل آهن ربا از (N به S - S به N) است.
- (ت) جهت جریان القایی با استفاده از قانونی (فاراده - لنز) تعیین می شود.

**الف) مستقل از**

(ب) کاهش اختلاف پتانسیل. بار الکتریکی روی خازن جدا از باتری و مصرف کننده ثابت است با ورودی الکتریک، ظرفیت خازن زیاد شده و بنابراین رابطه  $Q=C\Delta V$ ، با زیاد شدن C و ثابت ماندن Q، اختلاف پتانسیل  $\Delta V$  کاهش می یابد.

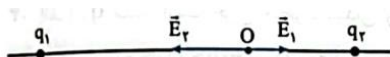
(پ) از S به N (پ) لنت

- (۳) دو ذره با بارهای الکتریکی  $q_1 = +4\mu C$  و  $q_2 = +2\mu C$  در نقطه های A و B روی محور x مطابق شکل زیر ثابت شده اند. الف) میدان الکتریکی بر ایند در نقطه O مبدأ مختصات را در (SI) محاسبه کنید و آن را بر حسب بردارهای یکه بنویسید.



- (ب) اگر در نقطه ذره ای با بار الکتریکی  $-5\mu C$  قرار دهیم، نیروی الکتریکی وارد بر ذره را (در SI) بر حسب بردارهای یکه محاسبه کنید. ( $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ )

| ریاضی خرداد |



الف) هر دو بار مثبت اند؛ بنابراین، جهت بردارهای میدان برعکس است.

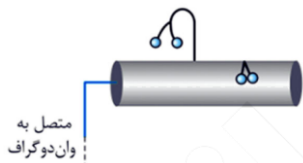


## پیش بینی سوالات امتحان نهایی

## مهندس عرفان قربانی

۴) در طرح‌واره‌ی زیر همه اجزا (استوانه تو خالی، آونگ‌های سبک و ...) رسنا هستند. استنباط خود را از مشاهده این طرح‌واره به طور کامل بنویسید.

ریاضی دی |



در این طرح‌واره، مولد وان دوگراف بار الکتریکی خود را به استوانه رسانای تو خالی منتقل می‌کند. آونگی که بیرون استوانه است، باردار شده و گلوله‌ها به دلیل داشتن بار همنام یکدیگر را می‌رانند؛ اما از آنجایی که بار الکتریکی فقط روی سطح خارجی جسم رسانا توزیع می‌شود، آونگ داخلی باردار نمی‌شود و گلوله‌ها همچنان به هم چسبیده باقی می‌مانند.

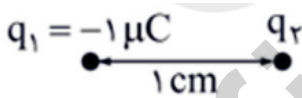
۵) با توجه به جمله‌های ستون A، گزینه مناسب را از ستون B انتخاب کنید و به پاسخ برگ انتقال دهید. (در ستون B دو مورد اضافی است).

تجربی خرداد |

ستون B	ستون A
(a) آمپرسنج	الف) از این وسیله برای تنظیم و کنترل جریان در مدار استفاده می‌کنند. <b>رئوستا</b>
(b) موازی	ب) چراغ‌های جلو و عقب خودرو به این صورت بسته می‌شوند. <b>موازی</b>
(c) رئوستا	پ) با این وسیله، مقاومت یک لامپ خاموش را اندازه‌گیری می‌کنند. <b>اهم متر</b>
(d) اهم‌متر	
(e) متوالی	

۶) مطابق شکل دو بار نقطه‌ای در فاصله ۱cm از یکدیگر قرار دارند. نیروی الکترواستاتیکی بین آنها ۲۷۰N و دافعه

است. اندازه بار  $q_2$  چند میکروکولن است؟ و نوع آن چیست؟ ( $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ )



داده‌های مسئله را در رابطه قانون کولن قرار می‌دهیم:

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

$$\Rightarrow 270 \text{ N} = \frac{(9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}) \times (1 \times 10^{-6} \text{ C}) \times |q_2|}{(1 \times 10^{-2} \text{ m})^2}$$

$$\Rightarrow |q_2| = 3 \times 10^{-6} \text{ C} = 3 \mu\text{C}$$

چون نیروی بین بارها دافعه است؛ پس، بار  $q_2$  نیز باید منفی (همنام با بار  $q_1$ ) باشد.

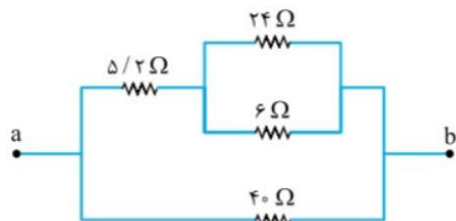


کلیک کنید



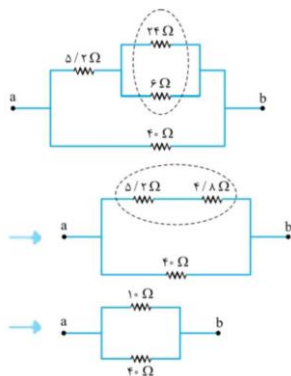
## پیش بینی سوالات امتحان نهایی

## مهندس عرفان قربانی



۷) مقاومت معادل بین دو نقطه a و b چند اهم است؟

طبق مراحل زیر، مدار را ساده کرده و مقاومت معادل را حساب می کنیم:

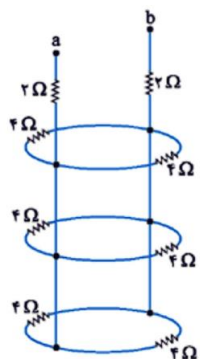


$$R_{24,6} = \frac{24 \times 6}{24 + 6} = 4/8 \Omega$$

$$\Rightarrow R_{4/8, 5/2} = 4/8 \Omega + 5/2 \Omega = 10 \Omega$$

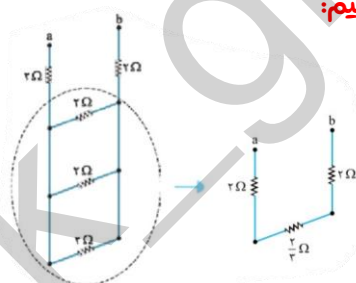
$$R_{ab} = \frac{4 \times 10}{4 + 10} = 8 \Omega$$

۸) مقاومت معادل بین نقاط a و b در شکل مقابل چند اهم است؟



$$R_{f,f} = \frac{f \times f}{f + f} = 2 \Omega$$

مقاومت های ۴ اهمی دو به دو با هم موازی اند و مقاومت معادل هر دو تای آنها برابر است با:  $R_{f,f} = \frac{f \times f}{f + f} = 2 \Omega$  در نتیجه می توانیم شکل را به صورت زیر ساده کنیم:



در شکل سمت چپ مقاومت های ۲ اهمی با یکدیگر موازی اند و داریم:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow R = \frac{2}{3}$$

در نهایت سه مقاومت متوالی خواهیم داشت:

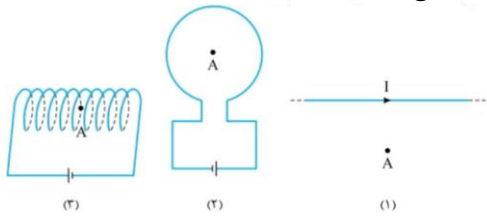
$$R_{ab} = 2 \Omega + \frac{2}{3} \Omega + 2 \Omega = \frac{14}{3} \Omega$$



## پیش بینی سوالات امتحان نهایی

## مهندس عرفان قربانی

۹ الف) در هر یک از شکل های زیر جهت میدان مغناطیسی در نقطه A را مشخص کنید.



الف) جهت میدان در هر شکل را با استفاده از قانون دست راست بدست می

آوریم: (۱) درون سو

(۲) با توجه به باتری، جهت جریان در حلقه پادساعتگرد و میدان در نقطه A

برون سواست.

(۳) با توجه به باتری، جهت میدان در نقطه A به سمت چپ است.

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

ب) اگر با عبور جریان 4A از سیملوله میدان مغناطیسی در نقطه

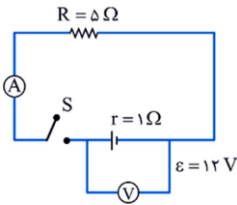
است؟ (200 = تعداد دور سیملوله و  $\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$ )

$$= \frac{(12/5 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}) \times 200 \times (4 \text{ A})}{(100 \times 10^{-2} \text{ T})} = 10^{-2} \text{ m} = 1 \text{ cm}$$

۱۰) در مدار شکل روبه رو، آمپرسنج و ولت سنج چه عددهایی را نشان خواهند دارد؟ اگر کلید S:

الف) باز باشد.

ب) بسته باشد.



الف) وقتی کلید باز باشد، جریانی از مدار نمی گذرد و  $I=0$ :

$$V = \varepsilon - Ir = 12 \text{ V} - (0)(1 \Omega) = 12 \text{ V}$$

ب) با بسته شدن کلید خواهیم داشت:

$$I' = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{12 \text{ V}}{(5 \Omega) + (1 \Omega)} = 2 \text{ A}$$

$$V' = \varepsilon - Ir = 12 \text{ V} - (2 \text{ A})(1 \Omega) = 10 \text{ V}$$

ریاضی دی

۱۱) شکل زیر دو سیم مستقیم و موازی حامل جریان را که به فاصله 1m از یکدیگر قرار

گرفته اند نشان می دهد.

الف) میدان مغناطیسی ناشی از سیم (۱) را در نقطه A رسم کنید.

ب) جهت نیروی مغناطیسی وارد شده بر سیم (۲) از طرف سیم (۱) را مشخص کنید.

پ) با دور کردن سیم (۲) از سیم (۱)، بزرگی نیرو چه تغییری می کند؟

ت) اگر میدان مغناطیسی سیم (۱) در محل سیم (۲) برابر  $3 \times 10^{-5} \text{ T}$  باشد و جریان 4A از

سیم (۲) عبور کند، نیروی وارد بر 0.5m از سیم (۲) را بیابید.

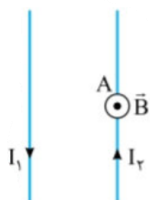






## پیش بینی سوالات امتحان نهایی

## مهندس عرفان قربانی



$$F = BI\ell \sin \theta$$

$$\theta = 90^\circ \Rightarrow \sin 90^\circ = 1 \rightarrow F = (3 \times 10^{-5} \text{ T}) \times (4 \text{ A}) \times (0.5 \text{ m}) \times 1$$

$$= 6 \times 10^{-5} \text{ N}$$

الف) برون سو

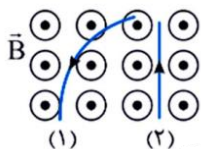
ب) دافعه چون جریانه‌ها در خلاف جهت یکدیگر هستند.  
پ) کاهش می‌یابد چون با دور شدن از سیم (۱) میدان این سیم در محل این سیم در سیم (۲) کاهش یافته و در نتیجه نیروی وارد بر سیم (۲) کاهش می‌یابد.

تجربی خرداد

۱۲) دو ذره هنگام عبور از میدان مغناطیسی برون سو مسیرهایی مطابق شکل روبه رو می‌پیمایند.

الف) درباره نوع بار هر ذره چه می‌توان گفت؟

ب) اگر ذره ای با بار  $1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$  و با سرعت  $5 \times 10^5 \text{ m/s}$  در این میدان به بزرگی  $0.2 \text{ T}$  حرکت کند، بزرگی



نیرویمغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتون است؟

الف) چون ذره (۲) در میدان مغناطیسی منحرف نمی‌شود، خنثی است.  
ب) توجه به قاعده دست راست، می‌توان نتیجه گرفت که بار (۱) منفی است.

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

$$F = (1/6 \times 10^{-19} \text{ C}) \times (5 \times 10^5 \text{ m/s}) \times (0.2 \text{ T})$$

$$= 1/6 \times 10^{-14} \text{ N}$$

ب)

۱۳) القاگری با ضریب القاوری  $0.25 \text{ H}$  و مقاومت  $4 \Omega$  را به یک باتری  $12 \text{ V}$  ولتی وصل می‌کنیم. انرژی ذخیره شده در

تجربی شهریور

القاگر را حساب کنید.

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{12 \text{ V}}{4 \Omega} = 3 \text{ A}$$

گام اول) جریان گذرنده از القاگر را بدست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times (0.25 \text{ H}) \times (3 \text{ A})^2 = 1.125 \text{ J}$$

گام دوم) انرژی ذخیره شده در القاگر را محاسبه می‌کنیم:

۱۴) تعداد حلقه‌های یک سیملوله بدون هسته در واحد طول برابر با  $1000$  است. اگر جریان عبوری از آن  $3 \text{ A}$  باشد

تجربی شهریور

بزرگی میدان مغناطیسی را در مرکز سیملوله محاسبه کنید.  $(\mu \approx 12 \times 10^{-7} \text{ T.m/A})$

$$\frac{N}{\ell} = 1000$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow B = (12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}) \times (1000 \frac{1}{\text{m}}) \times (3 \text{ A})$$

$$= 3/6 \times 10^{-3} \text{ T}$$



## مهندس عرفان قربانی

## پیش بینی سوالات امتحان نهایی

۱۵) میدان مغناطیسی عمود بر یک قاب دایره‌ای شکل به مساحت  $100\text{cm}^2$  با زمان تغییر می‌کند و در مدت  $0.02\text{s}$  از  $0.18\text{T}$  به  $0.32\text{T}$  می‌رسد. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

|تجربی دی|

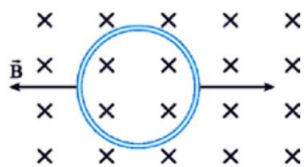
$$|\bar{\mathcal{E}}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -N \frac{\Delta(BA \cos\theta)}{\Delta t} \right|$$

$$= \left| -NA(\cos\theta) \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow |\bar{\mathcal{E}}| = \left| -1 \times 100 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{0.18 - 0.32}{0.02} \right| = 7 \times 10^{-2} \text{ V}$$

۱۶) الف) پیش بینی کنید اگر حلقه رسانای واقع در میدان مغناطیسی را مطابق شکل، از X دو طرف بکشیم چه اتفاقی می‌افتد؟

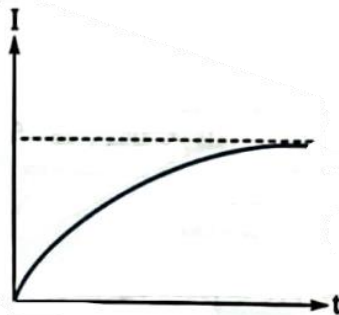
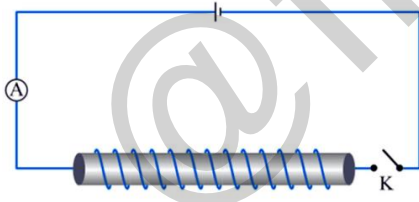
|تجربی خرداد|



الف) در حلقه جریان القایی ایجاد می‌شود؛ زیرا مساحت حلقه و در نتیجه شار مغناطیسی گذرنده از آن تغییر می‌کند.

ب) نمودار کیفی تغییر جریان با زمان به هنگام بستن کلید K را برای مدار شکل مقابل رسم کنید و درباره آن توضیح دهید.

|تجربی خرداد|



ب) به علت وجود القاگر در مدار، افزایش جریان و رسیدن به حد نهایی با تأخیر زمانی اتفاق می‌افتد؛ چون القاگر با تغییرات شدید جریان در مدار مخالف می‌کند.

# 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

۱۷) حلقه ای رسانا به شعاع ۳cm عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت قرار گرفته است. بزرگی میدان با چه آهنگی نسبت به زمان تغییر کند تا اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه برابر  $1/35 \times 10^{-2} V$  شود؟ ( $\pi = 3$ )

$$A = \pi r^2 = 3 \times (3 \times 10^{-2} \text{ m})^2 = 27 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \text{گام اول) مساحت حلقه را حساب می کنیم:}$$

$$|\bar{\epsilon}| = |-N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}| = |-NA(\cos \theta) \frac{\Delta B}{\Delta t}|$$

گام دوم) با توجه به ثابت بودن A و  $\cos \theta$  می توان نوشت:

$$\Rightarrow 1/35 \times 10^{-2} V = 1 \times (27 \times 10^{-4} \text{ m}^2) \times 1 \times \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{135 \times 10^{-4}}{27 \times 10^{-4}} = 5 \text{ T/s}$$

ریاضی شهرپور

۱۸) معادله یک جریان متناوب در SI به صورت  $I = 4 \sin 100\pi t$  است:

(الف) دوره جریان را محاسبه کنید.

(ب) این جریان بین چه مقدارهایی در حال تغییر است؟

$$100\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{1}{50} \text{ s} \quad \text{(الف)}$$

(ب) بنابراین، جریان بین دو مقدار  $4A$  و  $-4A$  در حال تغییر است.