

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 جمله‌های زیر را مشخص کنید.

| ریاضی خرداد |

(الف) به وسیله اهم‌متر می‌توان مقاومت رشته سیم داخل لامپ روشن را اندازه‌گیری کرد.

(ب) اتم‌های مس و بیسموت دارای دو قطبی مغناطیسی خالص هستند.

(پ) اگر یک حلقه رسانا را با سرعت ثابت در یک میدان مغناطیسی جابه‌جا کنیم، جریان القایی در آن به وجود می‌آید.

(ت) بیشترین شار گذرنده از یک حلقه وقتی است که نیم خط عمود بر سطح آن با خطوط میدان زاویه 90° بسازد.

(الف) نادرست، مقاومت رشته سیم داخل لامپ خاموش را با اهم‌متر اندازه می‌گیرند.

(ب) نادرست، مس و بیسموت از مواد دیامغناطیسی هستند و اتم‌های دیا مغناطیسی دو قطبی مغناطیسی خالص ندارند.

(پ) نادرست، در جابه‌جایی حلقه با سرعت ثابت، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه تغییر نمی‌کند و جریان القایی به وجود نمی‌آید.

(ت) نادرست، وقتی $\theta = 90^\circ$ باشد، شار گذرنده از حلقه صفر است.

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

| ریاضی دی |

(الف) یکای نیروی محرکه مولد در SI (ولت - نیوتون) است.

(ب) برهم کنش آهن‌ربای اصلی و آهن‌ربای القایی همواره (ریابشی - رانشی) است.

(پ) میدان مغناطیسی باعث تغییر مسیر یک (الکترون - نوترون) متحرک می‌شود.

(ت) اتم‌های مواد دیامغناطیسی به طور ذاتی (دارای - فاقد) خاصیت مغناطیسی اند.

(ت) انرژی القاگر در (مقاومت - میدان مغناطیسی) آن ذخیره می‌شود.

| ریاضی دی |

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

سری الکتروکسیسته مالشی (تریپوالکترونیک)

(الف) نوع باری که دو جسم بر اثر مالش به یکدیگر پیدا می‌کنند، بر اساس جدولی موسوم به معلوم می‌شود.

(ب) یکای میدان مغناطیسی در SI یکای بزرگی است. معمولاً در حل بسیاری از مسائل، از یکای کوچکتری به نام

گاوس استفاده می‌کنیم که برابر 10^{-4} است.

(پ) عامل اصلی ایجاد جریان القایی است.

تغییر شار مغناطیسی

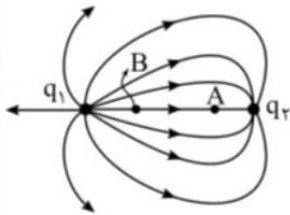


پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

تجربی شهرپور

۴) در شکل زیر میدان الکتریکی را اطراف دو ذره باردار q_1 و q_2 مشاهده می کنید.



با توجه به شکل، به سؤال های زیر با بلی و خیر پاسخ دهید:

(الف) نوع بار الکتریکی q_1 منفی است؟ (بلی - خیر)

(ب) اندازه بار الکتریکی q_1 بیشتر از q_2 است؟ (بلی - خیر)

(پ) پتانسیل الکتریکی نقطه A کمتر از نقطه B است؟ (بلی - خیر)

(ت) اندازه میدان الکتریکی در دو نقطه A و B برابر است؟ (بلی - خیر)

الف) خیر: خطوط میدان از بار q_2 خارج شده؛ پس q_1 مثبت است.

ب) بلی: تراکم خطوط میدان در اطراف q_1 بیشتر است؛ بنابراین اندازه بار q_1 از بار q_2 بیشتر است.

پ) بلی: هر چه از بار مثبت دورتر شویم، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می یابد.

ت) خیر: خطوط میدان در اطراف نقطه B به هم نزدیک تر هستند؛ بنابراین میدان در نقطه B قوی تر است.

۵) دو صفحه رسانای موازی و هم اندازه به فاصله 2cm از هم واقع اند و اختلاف پتانسیل بین آن ها 12V است. یک

ریاضی خرداد

ذره با بار الکتریکی $q = -2\mu\text{C}$ از صفحه مثبت تا صفحه منفی جابه جا می شود.

(الف) انرژی پتانسیل الکتریکی ذره چه قدر و چگونه تغییر می کند؟

(ب) اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه را حساب کنید.

الف) جابه جایی بار منفی به سمت صفحه منفی

باعث افزایش انرژی پتانسیل الکتریکی آن می شود.

$$\Delta U = q(\Delta V) = (-2 \times 10^{-6} \text{ C}) \times (-12 \text{ V}) = 24 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$= 24 \mu\text{J}$$

$$E = \frac{V}{d} = \frac{12 \text{ V}}{2 \times 10^{-2} \text{ m}} = 600 \text{ V/m}$$

(ب)

۶) چرا در هنگام برخورد آذرخش، شخصی که داخل قفس فاراده قرار دارد، آسیبی نمی بیند؟

زیرا بارهای الکتریکی ناشی از آذرخش، همگی در بیرونی ترین سطح رسانای بسته (قفس فاراده) توزیع می شوند؛ بنابراین، شخصی که داخل قفس

فاراده است سالم می ماند.

۷) مساحت هر یک از صفحه های خازن تختی 0.2m^2 و فاصله جدایی صفحه های آن 2cm است. فضای بین

ریاضی دی

صفحه ها را با نوعی دی الکتریک با ثابت 10 پر می کنیم.

(الف) ظرفیت خازن چند فاراد است؟

(ب) برای افزایش ظرفیت خازن، دو راه پیشنهاد کنید. ($\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$)

(ب) افزایش مساحت صفحات (A) و کاهش فاصله صفحات (d)

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} = \frac{10 \times (8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}) \times (0.2 \text{ m}^2)}{2 \times 10^{-2} \text{ m}}$$

$$= 8.85 \times 10^{-10} \text{ F}$$

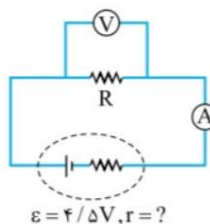


پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

۸) در مدار شکل روبه رو ولت سنج ۴V و آمپرسنج ۰/۵A را نشان می دهد. مقاومت درونی مولد را محاسبه کنید.

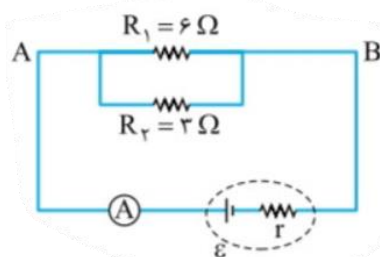
ریاضی شهریور



$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 4V = 4/5V - (0/5A) \times r \Rightarrow r = 1\Omega$$

$$\varepsilon = 4/5V, r = ?$$

۹) در مدار شکل مقابل، مقاومت درونی باتری ۱Ω است و آمپرسنج جریان ۳A را نشان می دهد.



الف) شدت جریان در هر مقاومت را محاسبه کنید.

ب) نیروی محرکه مولد چند ولت است؟

الف) در اتصال موازی، جریان ها به نسبت عکس مقاومت ها توزیع می شوند.

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{3}{6} \Rightarrow 2I_2 = 6I_1 \Rightarrow \begin{cases} 2I_1 = I_2 \\ I_1 + I_2 = 3A \end{cases} \Rightarrow I_1 + 2I_1 = 3A \Rightarrow I_1 = 1A \Rightarrow I_2 = 2A$$

$$V = I_1 R_1 = (1A) \times (6\Omega) = 6V$$

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 6V = \varepsilon - (3A) \times (1\Omega) \Rightarrow \varepsilon = 9V$$

ب) ۷ مولد، همان اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت های R1 و R2 است.

اختلاف پتانسیل دو سریکی از مولدها را حساب کنیم تا ۷ مولد به دست آید

۱۰) روی یک بخاری برقی رقم های ۲۲۰V و ۱۱۰۰W ثبت شده است. اگر این بخاری به ولتاژ ۲۲۰V وصل شود،

تجربی شهریور

مقاومت سیم گرمکن آن چند اهم است؟

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 1100W = \frac{(220V)^2}{R} \Rightarrow R = 44\Omega$$

۱۱) در مدار شکل روبه رو:

الف) جریان I_۲ چند آمپر است؟

ب) توان مصرفی در مقاومت R_۱ چه قدر است؟

$$I_1 = 2A, I = 3A, R_1 = 3\Omega$$

الف) بتایر شکل مدار داریم:

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow 3A = (2A) + I_2 \Rightarrow I_2 = 1A$$

$$P_1 = R_1 I_1^2 = (3\Omega) \times (2A)^2 = 12W$$

ب)

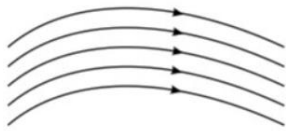


پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

۱۲) مانند شکل، خط‌های میدان مغناطیسی در یک ناحیه از فضا به صورت خم‌های موازی و هم‌فاصله هستند. آیا این میدان مغناطیسی، یکنواخت است؟ توضیح دهید.

ریاضی شهرپور |



خیر؛ زیرا، جهت بردار میدان مغناطیسی در این ناحیه ثابت نیست و تغییر می‌کند؛ یعنی، خطوط میدان مغناطیسی در این ناحیه هم‌جهت نیستند.

۱۳) از سیم‌لوله‌ای به طول 0.4 m که دارای 1000 حلقه است، جریان الکتریکی 10 A عبور می‌کند. ذره‌ای با بار $5 \times 10^{-5}\text{ C}$ با تندی $8 \times 10^4\text{ m/s}$ درون سیم‌لوله در حال حرکت است.

ریاضی دی |

الف) میدان مغناطیسی درون سیم لوله چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}})$

ب) در لحظه‌ای که بردار سرعت ذره با محور سیم لوله، زاویه 30° می‌سازد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون است؟

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

الف)

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} = \frac{(12 \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}) \times 1000 \times (10\text{ A})}{0.4\text{ m}} = 0.3\text{ T}$$

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

$$= (5 \times 10^{-5}\text{ C}) \times (8 \times 10^4\text{ m/s}) \times (0.3\text{ T}) \times \sin 30^\circ = 0.06\text{ N}$$

ب)

۱۴) از سیم‌لوله‌ای که در هر 10 cm طول آن 500 دور سیم به طور یکنواخت پیچیده شده، چه مقدار جریان عبور

ریاضی خرداد |

کند تا بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله $0.06\pi\text{ T}$ باشد؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m}/\text{A})$

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I$$

$$\Rightarrow 0.06\pi\text{ T} = (4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}) \times \frac{500}{(10 \times 10^{-2}\text{ m})} \times I$$

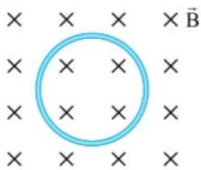
$$\Rightarrow I = 30\text{ A}$$



پیش بینی سوالات امتحان نهایی

مهندس عرفان قربانی

۱۵) یک حلقه انعطاف پذیر داخل میدان مغناطیسی \vec{B} قرار دارد. سه روش برای ایجاد جریان القایی در حلقه بیان کنید.

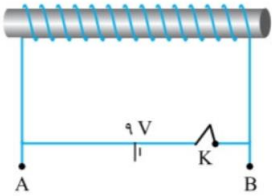


۲) تغییر در مساحت حلقه

۱) تغییر در اندازه یا جهت میدان مغناطیسی

۳) چرخاندن حلقه (تغییر زاویه θ)

۱۶) در شکل روبه‌رو دانش آموزی نقاط A و B را با دست خود گرفته و دوستش کلید K را قطع می‌کند، هنگام قطع



کلید، دانش آموز احساس برق گرفتگی می‌کند. علت آن را توضیح دهید.

قبل از قطع کلید، انرژی در سیم‌لوله ذخیره می‌شود. با قطع کلید و بنابر قانون لنز، القاگر با عامل تغییر شار (قطع جریان) مخالفت می‌کند و با تخلیه انرژی ذخیره شده در القاگر، به دانش آموز احساس برق گرفتگی دست می‌دهد.

۱۷) شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه طبق رابطه $\Phi = (4t^2 + 3t) \times 10^{-3}$ در SI تغییر می‌کند. اندازه نیروی محرکه

ریاضی شهریور |

القایی متوسط در بازه زمانی ۱ تا ۳ ثانیه چه قدر است؟

$$\Phi_1 = (4(1)^2 + 3(1)) \times 10^{-3} = 7 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

گام اول) با استفاده از رابطه داده شده، شار مغناطیسی را در زمان

های ۱s و 3s حساب می‌کنیم:

$$\Phi_2 = (4(3)^2 + 3(3)) \times 10^{-3} = 45 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

$$|\mathcal{E}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{(45 \times 10^{-3} \text{ Wb}) - (7 \times 10^{-3} \text{ Wb})}{(3 \text{ s}) - (1 \text{ s})} \right|$$

گام دوم) محاسبه نیروی محرکه القایی متوسط:

$$= \frac{38 \times 10^{-3} \text{ Wb}}{2 \text{ s}} = 19 \times 10^{-3} \text{ V} = 19 \text{ mV}$$

ریاضی دی |

۱۸) جریان متناوب عبوری از یک مقاومت، با معادله $I = 2 \sin(100\pi t)$ تغییر می‌کند.

دوره جریان را حساب کنید و مقدار جریان الکتریکی در لحظه $t = \frac{1}{300} \text{ s}$ را به دست آورید.

$$100\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{1}{50} \text{ s}$$

$$I = 2 \sin 100\pi t \xrightarrow{t = \frac{1}{300} \text{ s}} I = 2 \sin \frac{100\pi}{300} = 2 \sin \frac{\pi}{3}$$

$$= 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \text{ A}$$